

Proyecto Fin de Carrera Ingeniería Civil

Estudio Hidrológico y Morfométrico del Arroyo del Ríopudio (Sevilla)

Autor: Víctor Perea García

Tutor: Carmen Zarzuelo Romero

**Dpto. Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluidos
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla**

Sevilla, 2019



Proyecto Fin de Carrera
Ingeniería Civil

Estudio Hidrológico y Morfométrico del Arroyo del Ríopudio (Sevilla)

Autor:
Víctor Perea García

Tutor:
Carmen Zarzuelo Romero
Profesor titular

Dpto. de Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluidos
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla
Sevilla, 2019

Proyecto Fin de Carrera: Estudio Hidrológico y Morfométrico del Arroyo del Ríopudio (Sevilla)

Autor: Víctor Perea García

Tutor: Carmen Zarzuelo Romero

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2019

El Secretario del Tribunal

A mi familia

A mis maestros

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer el esfuerzo y la implicación que ha mostrado mi tutora en este trabajo, Carmen Zarzuelo Romero. Sin su ayuda y guía, este trabajo no hubiera podido realizarse. También me gustaría agradecer a los profesores que durante estos años me han ayudado a adquirir los conocimientos necesarios para su aplicación en este trabajo. Agradezco a mi familia el apoyo que siempre me han mostrado, tanto en los momentos buenos como en los más difíciles, con especial mención a mis padres y mi hermano, que siempre han confiado en mí y me han ayudado a seguir adelante. Por último, quiero agradecer a mis amigos y compañeros, con los que he compartido grandes momentos y que me han motivado para alcanzar mis objetivos.

Víctor Perea García

Sevilla, 2019

Resumen

Las obras de ingeniería civil son cada vez más complejas, ya que hay factores que no se pueden controlar, como los factores climáticos (precipitaciones cuantiosas, sequías, heladas, etc.) o los desastres naturales (terremotos, huracanes, etc.). Sin embargo, sí pueden realizarse estudios o predicciones que puedan ayudar a representar las condiciones a las que se sometería dicha obra y sus alrededores, y poder así, tomar medidas para paliar los efectos de estos fenómenos.

En la comunidad andaluza es en la zona litoral donde se concentran los mayores problemas, siendo la provincia de Sevilla una de las más afectadas en los últimos años debido a las inundaciones que ocasionan graves problemas. Por ello se han llevado a cabo planes de limpieza en algunos ríos como el Guadalquivir y algunos arroyos, para evitar su desbordamiento, y se han realizado restauraciones en las infraestructuras dañadas.

Dentro de la provincia sevillana, se ha elegido como zona de estudio la cuenca del Arroyo del Ríopudio, perteneciente a la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir, en la que se llevan haciendo obras de restauración del entorno del cauce desde 2008 hasta la actualidad. Existe un estudio realizado por el Ayuntamiento de Bormujos del año 2011 de esta zona, pero no incluye las últimas grandes avenidas ocurridas en los últimos años, por lo que se pretende comparar los resultados finales obtenidos con el mismo y actualizar algunos de ellos.

Por otra parte, en la actualidad, la aportación de los programas informáticos al campo de la ingeniería cada vez es mayor, convirtiéndose en los modelos más fiables para la predicción de sucesos futuros. Sin embargo, la necesidad de obtención de datos hace que el proceso sea lento, y además algunos de los parámetros utilizados en los estudios no son demasiado precisos. Por ello, se realizan análisis de sensibilidad de algunos de ellos, como el tiempo de tránsito, obteniendo un abanico de resultados que se ajuste mejor a los fenómenos estudiados. En este estudio se ha observado la evolución de los caudales punta de los hidrogramas al variar los tiempos de retardo y los parámetros de Muskingum, como se verá más adelante.

Como primeras conclusiones del trabajo realizado, se ha observado que la variación del tiempo de retardo no introduce grandes cambios ni en la forma ni en los valores de caudales del hidrograma, mientras que la elección de los parámetros de Muskingum sí genera mayores variaciones en los hidrogramas resultado. Como primer avance de los resultados numéricos, se han llegado a unos valores de unos $25 \text{ m}^3/\text{s}$ para un periodo de retorno de 10 años y de alrededor de $110 \text{ m}^3/\text{s}$ para un periodo de 500 años que, comparando con estudios previos, se observan pequeñas diferencias que pueden deberse a la elección de algunos parámetros utilizados, como los de Muskingum, o por la selección de las estaciones meteorológicas de las que se han tomado los datos como el tiempo de estudio de cada una.

Por último, cabe destacar que en este trabajo se han manejado herramientas SIG para la creación de planos y mejor visualización de la zona afectada, hojas de cálculo en las que se ha trabajado todo el proceso matemático y estadístico del estudio y programas de propagación de caudales en los que se han podido simular las condiciones hidrológicas del cauce del río.

Abstract

Civil engineering works are complex, because there are a lot of out of control elements, such as climatic factors (heavy rains, dries, frosts, etc) as natural disasters (earthquakes, hurricanes, etc). However, there are studies or predictions that may help represent the conditions that affect these works and its surroundings, and act accordingly to mitigate these effects.

The highest problem in Andalucia is located in the coast environment. However, Seville has also been affected by some important floods. Due to this problem, some action plans have been activated and some structures have been restored.

The area, in which this study is focused, is known as Riopudio River, located in the Hidrographic Watershed of Guadalquivir, where some restauration works have been done since 2008. There is a study realized by the Local Government of Bormujos in 2011, in which the strong storms of the last years are not included. That is one of the objective of this study, to analyse the differences of the results between both studies and to update the old ones.

On the other hand, nowadays, the contribution of softwares to the engineering is very important, making these studies more reliable on future events predictions. However, the process is very slow and some parameters are not very accurate. Due to that fact, these parameters are analysed in depth in some studies, giving different values to evaluate how the solution changes. In these study, the lag time of the watersheds and the Muskingum parameters have been adjusted to observe the peak flow evolution. As a preview of the results, the peak flow for a return period of 500 years is $110 \text{ m}^3/\text{s}$. Comparing previous studies, there are some small differences in the results which may be due to the chosen parameters, like Muskingum ones, or the meterological stations data.

Finally, some GIS software have been used to represent the concerned area and make maps, spreadsheets have been used for the mathematical and stadistical part of the study, and a flow propagation software called HEC-HMS has been used to make some time simulations.

Agradecimientos	9
Resumen	11
Abstract	13
Índice	15
Índice de Tablas	18
Índice de Figuras	20
Índice de Ecuaciones	22
1 Introducción	25
2 Zona de Estudio	27
2.1 <i>Relieve</i>	27
2.2 <i>Hidrografía</i>	28
2.3 <i>Geología</i>	29
2.4 <i>Usos de suelo</i>	30
2.5 <i>Clima</i>	31
3 Estudio Morfométrico	34
3.1 <i>Parámetros Generales</i>	34
3.1.1 Área y Perímetro de la Cuenca	34
3.1.2 Desnivel Altitudinal	34
3.1.3 Longitud del Cauce	34
3.1.4 Pendiente Media del Cauce	34
3.2 <i>Parámetros de Forma</i>	35
3.2.1 Coeficiente de Compacidad o Gravelius	35
3.2.2 Factor de Forma	35
3.2.3 Rectángulo Equivalente	35
3.3 <i>Parámetros de Relieve</i>	35
3.3.1 Histograma de Frecuencias Altimétricas	35
3.3.2 Curva Hipsométrica	37
3.4 <i>Parámetros de la Red de Drenaje</i>	37
3.4.1 Jerarquización de la Red Fluvial	37
3.4.2 Leyes de Horton	38
3.4.3 Densidad de Drenaje	39
3.4.4 Frecuencia de Cauces	39
3.4.5 Longitud Promedio del Flujo Superficial	39
3.4.6 Sinuosidad	40
3.4.7 Perfil Longitudinal	40
3.4.8 Secciones Transversales	40
4 Estudio Hidrológico	44
4.1 <i>Análisis de los Datos Pluviométricos</i>	44
4.1.1 Polígonos de Thiessen	44
4.2 <i>Estudio Estadístico</i>	45
4.2.1 Distribución Normal	46

4.2.2	Distribución EVI o Gumbel	46
4.2.3	Distribución Log-Pearson tipo III	46
4.2.4	Distribución SQRT-Etmáx	47
4.2.5	Comparativa de los Resultados Obtenidos	47
4.2.6	Test de Bondad del Ajuste	49
4.3	<i>Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (I-D-F)</i>	50
4.4	<i>Diagramas de Bloques Alternos</i>	54
4.4.1	Periodo de Retorno de 10 años	54
4.4.2	Periodo de Retorno de 100 años	55
4.4.3	Periodo de Retorno de 500 años	56
4.4.4	Conclusiones	57
4.5	<i>Pérdidas de Precipitación. Método del SCS</i>	57
4.5.1	Periodo de Retorno de 10 años	58
4.5.2	Periodo de Retorno de 100 años	59
4.5.3	Periodo de Retorno de 500 años	60
4.5.4	Conclusiones	61
4.6	<i>Hidrogramas Unitarios</i>	62
4.6.1	Periodo de Retorno de 10 años	63
4.6.2	Periodo de Retorno de 100 años	65
4.6.3	Periodo de Retorno de 500 años	67
4.6.4	Conclusiones	69
5	Propagación de Caudales	70
5.1	<i>Método de Muskingum</i>	70
5.2	<i>Modelo HEC-HMS</i>	73
5.3	<i>Comparativa de Resultados</i>	76
6	Análisis de Sensibilidad	77
6.1	<i>Variación del Tiempo de Retardo (t_{lag})</i>	77
6.2	<i>Variación de los Parámetros de Muskingum</i>	79
6.3	<i>Comparación con Estudio Previo</i>	82
7	Conclusiones	83
	Bibliografía	85
	Glosario	86
	ANEXO A. Estudio hidrológico	87
	ANEXO B. Propagación de Caudales	114
	ANEXO C. Planos	278

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Usos de suelo de la Cuenca del arroyo del Ríopudio	31
Tabla 3-1. Parámetro Generales de la cuenca	34
Tabla 3-2. Tabla de Alturas Características	36
Tabla 3-3. Jerarquización de la Red Fluvial	38
Tabla 3-4. Leyes de Horton	39
Tabla 3-5. Cuadro Resumen de las Secciones Transversales	43
Tabla 4-1. Área de los Polígonos de Thiessen	45
Tabla 4-2. Probabilidad de Ocurrencia	46
Tabla 4-3. Comparativa de resultados de la estación de Coria del Río	47
Tabla 4-4. Comparativa de resultados de la estación de Espartinas	48
Tabla 4-5. Comparativa de resultados de la estación de Camas	48
Tabla 4-6. Máxima Precipitación Diaria Anual y Coeficiente de Variación	50
Tabla 4-7. Cuantiles para cada Tr	50
Tabla 4-8. Precipitaciones Máximas para cada Tr	50
Tabla 4-9. Precipitaciones influenciadas por los polígonos de Thiessen	51
Tabla 4-10. Datos de la cuenca	51
Tabla 4-11. Intensidades Medias Diarias	51
Tabla 4-12. Factor F_a	53
Tabla 4-13. Intensidades I_t (mm/h) para cada Tr	53
Tabla 4-14. Diagrama de Bloques Alternos (Tr=10 años)	54
Tabla 4-15. Diagrama de Bloques Alternos (Tr=100 años)	55
Tabla 4-16. Diagrama de Bloques Alternos (Tr=500 años)	56
Tabla 4-17. Tabla Resumen de las Precipitaciones mediante el Método de los Bloques Alternos	57
Tabla 4-18. Método de las Abstracciones (Tr=10 años)	59
Tabla 4-19. Método de las Abstracciones (Tr=100 años)	59
Tabla 4-20. Método de las Abstracciones (Tr=500 años)	60
Tabla 4-21. Tabla Resumen del Método de las Abstracciones	61
Tabla 4-22. Datos de la Cuenca (Tr=10 años)	63
Tabla 4-23. Representación del Hidrograma Triangular del SCS (Tr=10 años)	63
Tabla 4-24. Hidrograma Adimensional del SCS (Tr=10 años)	64
Tabla 4-25. Datos de la Cuenca (Tr=100 años)	65
Tabla 4-26. Representación del Hidrograma Triangular del SCS (Tr=100 años)	65
Tabla 4-27. Hidrograma Adimensional del SCS (Tr=100 años)	66
Tabla 4-28. Datos de la Cuenca (Tr=500 años)	67
Tabla 4-29. Representación del Hidrograma Triangular del SCS (Tr=500 años)	67

Tabla 4-30. Hidrograma Adimensional del SCS ($T_r=500$ años)	68
Tabla 4-31. Caudales Punta de los Hidrogramas Unitarios	69
Tabla 5-1. Parámetros de Muskingum para cada T_r	71
Tabla 5-2. Caudales Punta para cada T_r mediante el Método de Muskingum	71
Tabla 5-3. Datos de las Subcuencas	73
Tabla 5-4. Parámetros de Muskingum Utilizados en el HMS	74
Tabla 5-5. Comparativa de los Caudales Punta	76
Tabla 6-1. Caudales Punta en el Punto de Desagüe variando el t_{lag}	79
Tabla 6-2. Caudales Punta en el Punto de Desagüe en Función del Valor de X	81
Tabla 6-3. Comparación de la Precipitación Máxima Diaria con el Estudio de Bormujos	82
Tabla 6-4. Comparación del Umbral de Escorrentía con el Estudio de Bormujos	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1-1. Localización de la Cuenca del arroyo del Ríopudio (Área roja)	25
Ilustración 1-2. Localización de la cuenca del arroyo del Ríopudio. El Aljarafe	26
Ilustración 2-1. Relieve de la Zona de Estudio.	27
Ilustración 2-2. Hidrografía de la Cuenca y Disposición de Subcuencas	28
Ilustración 2-3. Geología de la cuenca	29
Ilustración 2-4. Usos de Suelo de la Zona de Estudio	30
Ilustración 2-5. Dominios Climáticos en Sevilla	31
Ilustración 2-6. Temperaturas Medias Anuales en Sevilla	32
Ilustración 2-7. Precipitaciones Medias Anuales en Sevilla	33
Ilustración 3-1. Histograma de Frecuencias Altimétricas	36
Ilustración 3-2. Curva Hipsométrica	37
Ilustración 3-3. Jerarquía de la Cuenca	38
Ilustración 3-4. Perfil Longitudinal	40
Ilustración 3-5. Secciones Transversales	41
Ilustración 3-6. Sección Transversal del Punto 1	41
Ilustración 3-7. Sección Transversal del Punto 2	42
Ilustración 3-8. Sección Transversal del Punto 3	42
Ilustración 3-9. Sección Transversal del Punto 4	43
Ilustración 3-10. Sección Transversal del Punto 5	43
Ilustración 4-1. Estaciones Pluviométricas	44
Ilustración 4-2. Polígonos de Thiessen de la Cuenca	45
Ilustración 4-3. Distribuciones Estadísticas (Coria)	47
Ilustración 4-4. Distribuciones Estadísticas (Espartinas)	48
Ilustración 4-5. Distribuciones Estadísticas (Camas)	49
Ilustración 4-6. Mapa del Índice de Torrencialidad de la Norma 5.2 IC	52
Ilustración 4-7. Curvas I-D-F	53
Ilustración 4-8. Diagrama de Bloques Alternos (Tr=10 años)	54
Ilustración 4-9. Diagrama de Bloques Alternos (Tr=100 años)	55
Ilustración 4-10. Diagrama de Bloques Alternos (Tr=500 años)	56
Ilustración 4-11. Método de las Abstracciones del SCS	57
Ilustración 4-12. Diagrama Tipos de Suelo	58
Ilustración 4-13. Pérdidas de Precipitación (Tr=10 años)	59
Ilustración 4-14. Pérdidas de Precipitación (Tr=100 años)	60
Ilustración 4-15. Pérdidas de Precipitación (Tr=500 años)	61
Ilustración 4-16. Hidrograma Triangular SCS	62

Ilustración 4-17. Hidrogramas Unitarios ($T_r=10$ años)	65
Ilustración 4-18. Hidrogramas Unitarios ($T_r=100$ años)	67
Ilustración 4-19. Hidrogramas Unitarios ($T_r=500$ años)	69
Ilustración 5-1. Almacenamiento en el Método de Muskingum	70
Ilustración 5-2. Caudales Propagados ($T_r=10$ años)	72
Ilustración 5-3. Caudales Propagados ($T_r=100$ años)	72
Ilustración 5-4. Caudales Propagados ($T_r=500$ años)	73
Ilustración 5-5. Modelo en HEC-HMS	74
Ilustración 5-6. Hidrograma en el Punto de Desagüe ($T_r=10$ años)	75
Ilustración 5-7. Hidrograma en el Punto de Desagüe ($T_r=100$ años)	75
Ilustración 5-8. Hidrograma en el Punto de Desagüe ($T_r=500$ años)	76
Ilustración 6-1. Hidrogramas en el Punto de Desagüe variando el tlag ($T_r=10$ años)	77
Ilustración 6-2. Hidrogramas en el Punto de Desagüe variando el tlag ($T_r=100$ años)	78
Ilustración 6-3. Hidrogramas en el Punto de Desagüe variando el tlag ($T_r=500$ años)	78
Ilustración 6-4. Variación del Hidrograma en el Punto de Desagüe variando los Parámetros de Muskingum ($T_r=10$ años)	79
Ilustración 6-5. Variación del Hidrograma en el Punto de Desagüe variando los Parámetros de Muskingum ($T_r=100$ años)	80
Ilustración 6-6. Variación del Hidrograma en el Punto de Desagüe variando los Parámetros de Muskingum ($T_r=500$ años)	80
Ilustración 6-7. Variación del Hidrograma en el Punto de Desagüe para X mayores de 0.5 ($T_r=10$ años)	81

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 3-1. Coeficiente de Gravelius	35
Ecuación 3-2. Factor de Forma	35
Ecuación 3-3. Fórmulas del Rectángulo Equivalente	35
Ecuación 3-4. Leyes de Horton	38
Ecuación 3-5. Densidad de Drenaje	39
Ecuación 3-6. Frecuencia de Cauces	39
Ecuación 3-7. Longitud Promedio del Flujo Superficial	39
Ecuación 3-8. Sinuosidad	40
Ecuación 4-1. Precipitación Media	44
Ecuación 4-2. Coeficiente de Variaciones	45
Ecuación 4-3. Coeficiente de Asimetría	46
Ecuación 4-4. Fórmulas de la Distribución Normal	46
Ecuación 4-5. Distribución de Gumbel	46
Ecuación 4-6. Fórmulas de la Distribución Log-Pearson Tipo III	46
Ecuación 4-7. Fórmulas de la Distribución SQRT-Etmáx	47
Ecuación 4-8. Fórmula del Test de Bondad Chi-Cuadrado	49
Ecuación 4-9. Formulas del Test de Bondad Kolmogorov-Smirnov	50
Ecuación 4-10. Tiempo de Concentración (t_c) y Factor Reductor de Precipitación (K_A)	51
Ecuación 4-11. Intensidad Media Diaria	51
Ecuación 4-12. Fórmula de la Lluvia Infiltrada	52
Ecuación 4-13. Ecuaciones del Método de las Abstracciones del SCS	57
Ecuación 4-14. Ecuaciones del Hidrograma Triangular del SCS	62
Ecuación 4-15. Ecuaciones del Hidrograma Adimensional del SCS	63
Ecuación 5-1. Ecuaciones del Método de Muskingum	70
Ecuación 5-2. Fórmula de Courant	70

1 INTRODUCCIÓN

“Si retienes la gota de lluvia en las laderas, habrás vencido la inundación en el valle, transformando a la vez el escaso manantial en fuente copiosa.”

- Refrán español, recogido por Martín Chico Suárez -

En una obra de ingeniería civil existen muchos factores a tener en cuenta, como las características del terreno, la climatología de la zona o las precipitaciones que ocurren en la misma. Es por ello, que es muy importante hacer un estudio previo, con el objetivo de representar las características de la zona afectada y los diferentes factores que influyen en ella, para poder tener una idea de los efectos que pueden producirse, y cómo adaptarse a los mismos. En el caso de este trabajo se ha realizado un estudio morfométrico e hidrológico de la cuenca del arroyo del Ríopudio, perteneciente a la provincia de Sevilla.

Estos estudios pueden servir para descartar alternativas previas sobre la zona afectada, o para proponer unas primeras líneas de actuación sobre la misma. También gana gran importancia las simulaciones que se ofrecen en estos estudios sobre la situación de la zona en años posteriores a la realización de los posibles proyectos, para prever las actuaciones necesarias posteriores.

Por otro lado, cabe mencionar que el nivel de alcance de un estudio como este puede llegar a ser mayor del que se ha realizado, ya que pueden caracterizarse una gran cantidad de parámetros. En este estudio se han adoptado todos los parámetros estrictamente necesarios para que los resultados se asemejen a la situación real, pero sería interesante añadir más información a las simulaciones realizadas y comprobar la influencia que pueden llegar a tener en el resultado final.

La cuenca del arroyo del Ríopudio se encuentra en la provincia de Sevilla (Ilustración 1-1), y pertenece a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Este organismo fue creado en 1927 y se encarga de administrar las aguas del río Guadalquivir, extendiéndose su dominio por las comunidades de Andalucía, Extremadura, Castilla la Mancha y Murcia. Entre algunas de sus funciones se encuentran la administración y control del dominio público hidráulico y los aprovechamientos de las aguas del Guadalquivir, así como la elaboración del Plan Hidrológico de la Cuenca.



Ilustración 1-1. Localización de la Cuenca del arroyo del Ríopudio (Área roja)

El arroyo del Ríopudio se encuentra en la comarca del Aljarafe (Ilustración 1-2), muy cercana a la ciudad de Sevilla (Ilustración 1-1). Esta comarca se compone de treinta municipios, y lleva varios años en crecimiento poblacional, acumulando una demografía cercana a los 400,000 habitantes, según datos del INE. Es, además, una zona en constante expansión, con numerosas zonas urbanizadas e industriales.

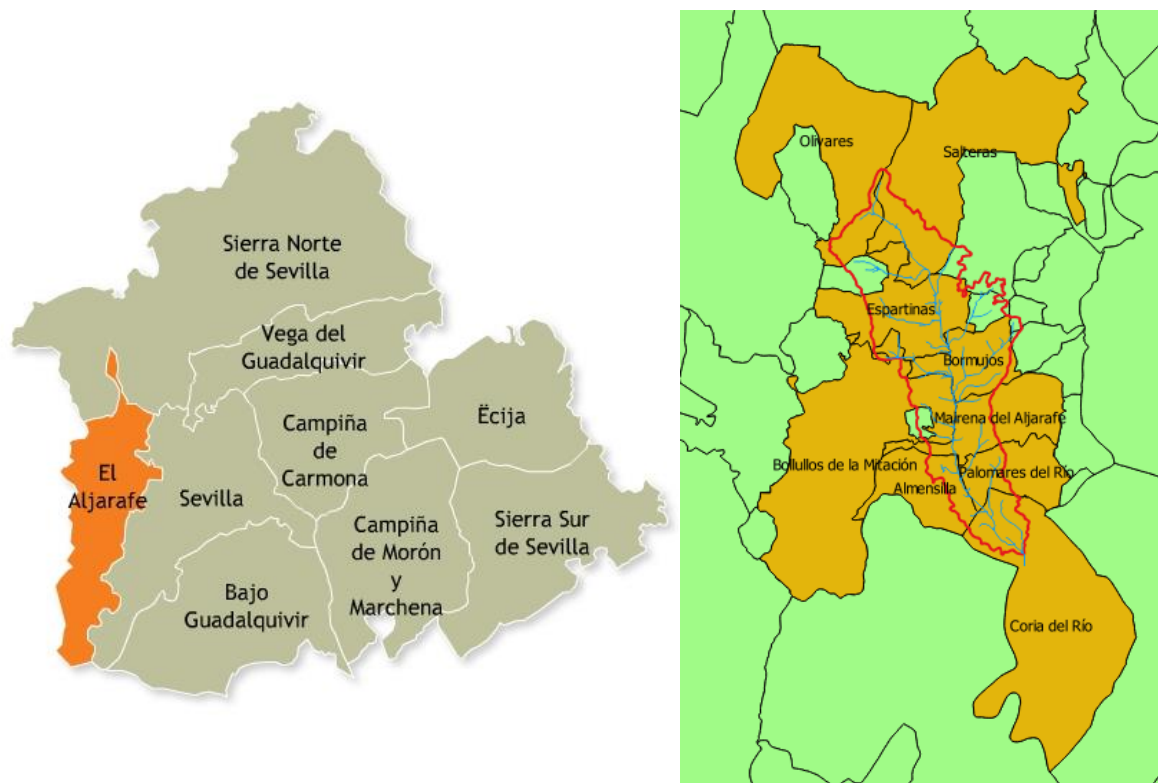


Ilustración 1-2. Localización de la cuenca del arroyo del Ríopudio. El Aljarafe

Por esa influencia urbanística, el entorno natural del arroyo del Ríopudio se ha visto afectado negativamente. Algunos factores que han influido en su deterioro son la invasión por parte de las zonas de cultivo y urbanas a la zona de policía del cauce, los vertidos de aguas residuales desde las poblaciones urbanas y vertidos de escombros en la orilla del cauce. Estos factores han contribuido a la desaparición de la vegetación de ribera, sustituida por una especie invasora, y la alteración del régimen hidráulico, aumentando la erosión a causa de las fuertes avenidas.

Como respuesta a estos problemas, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir ha puesto en marcha medidas de restauración de las infraestructuras existentes, deterioradas por el vandalismo, de recuperación de la vegetación de ribera del arroyo, así como medidas contra incendios y el vandalismo.

La urbanización de la zona de estudio también ha generado ciertas situaciones de riesgo, como son inundaciones, principalmente en la zona de su desembocadura en Coria del Río (Ilustración 1-2), o inestabilidad de laderas, casos más frecuentes en los primeros kilómetros del río.

Para evitar estas situaciones o para aportar medidas de protección ante ellas, hay que realizar un estudio de la cuenca, como el que se ha hecho y se presenta en este documento, con el fin de conocer las circunstancias en las que nos encontramos y realizar una ruta de trabajo y un plan de actuación correctos.

2 ZONA DE ESTUDIO

El arroyo del Ríopudio es un afluente del río Guadalquivir, perteneciente a la provincia de Sevilla. El transcurso de este río se sitúa en la comarca del Aljarafe, al oeste de la ciudad de Sevilla. Su nacimiento se encuentra en el paraje de Heliche, del municipio de Olivares. En su transcurso hacia el río Guadalquivir pasa por los municipios de Salteras, Espartinas, Bormujos, Bollullos de la Mitación, Almensilla, Palomares del Río y Coria del Río, donde desemboca en el río Guadalquivir (Ilustración 1-2; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

En los siguientes subapartados se muestran los aspectos más relevantes de la zona de estudio, los cuales influyen directamente en los estudios realizados que se muestran más adelante. La información vectorial expuesta se ha obtenido de los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), pertenecientes al Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), mientras que los datos raster pertenecen al Instituto Geográfico Nacional (IGN).

2.1 Relieve

Como se ha mencionado anteriormente, la cuenca estudiada se encuentra en la comarca del Aljarafe, que cuenta con una demografía abundante, por lo que existen varias zonas urbanizadas. Esto es debido a las características de la zona, ya que el desnivel es muy bajo, lo que facilita las construcciones.

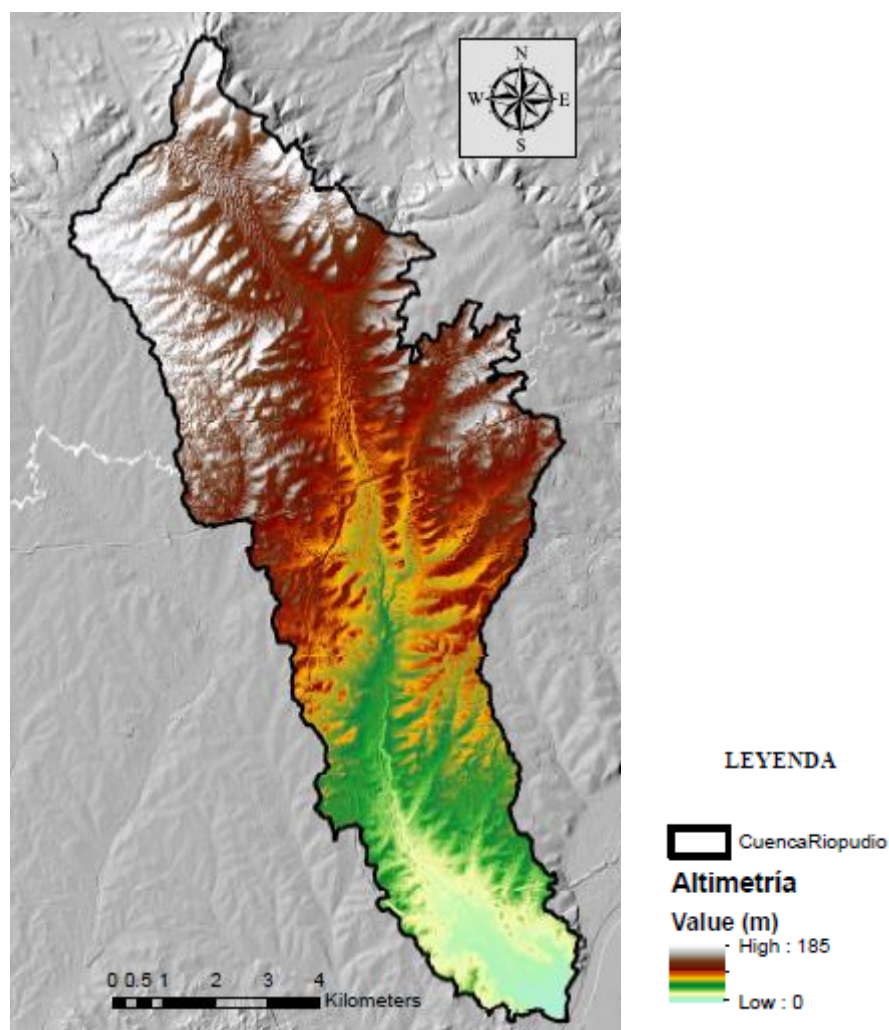


Ilustración 2-1. Relieve de la Zona de Estudio.

En lo referente a la cuenca del arroyo del Ríopudio, se registran valores máximos de cota de 185 metros en la parte norte de la misma, es decir, en su nacimiento. Su desembocadura en el río Guadalquivir se produce aproximadamente a la cota del nivel del mar, por lo que el máximo desnivel altitudinal que se alcanza es de 185 m (Ilustración 2-1).

Estos valores de cotas y desnivel serán útiles a la hora de calcular el tiempo de concentración de la cuenca, el cual es el tiempo que tarda una gota en recorrer la cuenca desde el punto más alejado hasta el punto de desagüe de la misma, que se encuentra en la desembocadura del río.

2.2 Hidrografía

Tal como se ha comentado en los apartados anteriores, el arroyo del Ríopudio discurre en su totalidad por la provincia de Sevilla, más concretamente por la comarca del Aljarafe. Su longitud es de 21.32 km, mientras que su cuenca cuenta con una superficie de 80.98 km². El río tiene su nacimiento en el municipio de Olivares, y su desembocadura en el río Guadalquivir a la altura de Coria del Río. Se trata de un río con un caudal muy irregular, ya que pasa de tener un caudal casi nulo en verano, a desbordarse cuando se produce una avenida.

Se ha dividido la Cuenca en trece subcuencas, para realizar un estudio de propagación de caudales, como se verá más adelante. Seguidamente, se muestra una ilustración en la que puede apreciarse la disposición de las mismas (Ilustración 2-2).

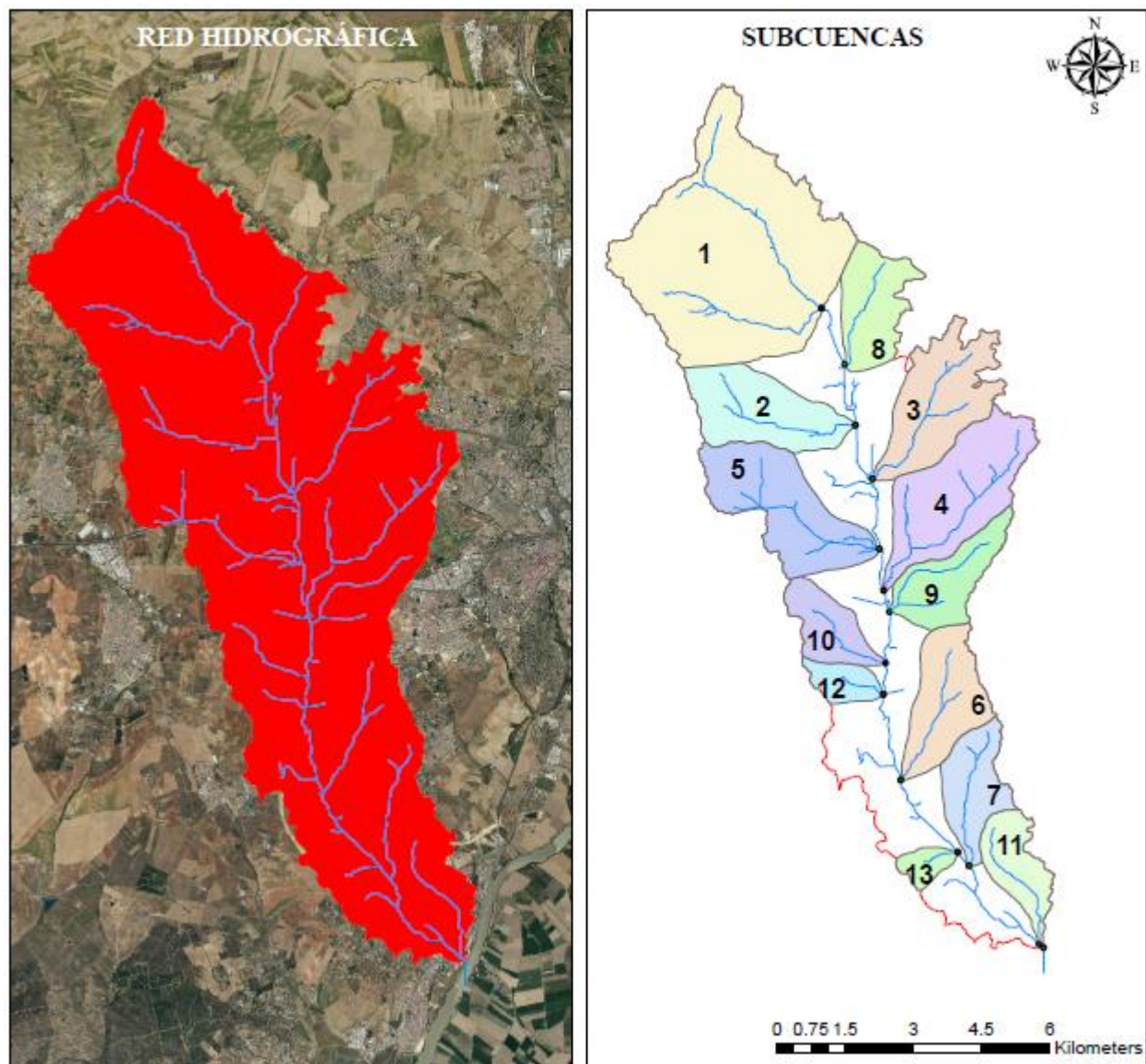


Ilustración 2-2. Hidrografía de la Cuenca y Disposición de Subcuencas

2.3 Geología

La composición del suelo es un aspecto fundamental para el estudio hidrológico de una cuenca, ya que de ella depende la capacidad de infiltración del mismo, obteniendo unas pérdidas de precipitación mayores o menores según este valor.

Por ello, se ha analizado la zona de estudio, pudiendo observar que la mayor parte de la Cuenca está compuesta de arenas, con presencia de margas (muy comunes en la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir), calcarenitas y calizas. También destacan, aunque en menor medida, la existencia de arcillas y gravas en la parte central de la Cuenca, siendo además unas capas más modernas, ya que pertenecen al periodo Cuaternario (Ilustración 2-3).

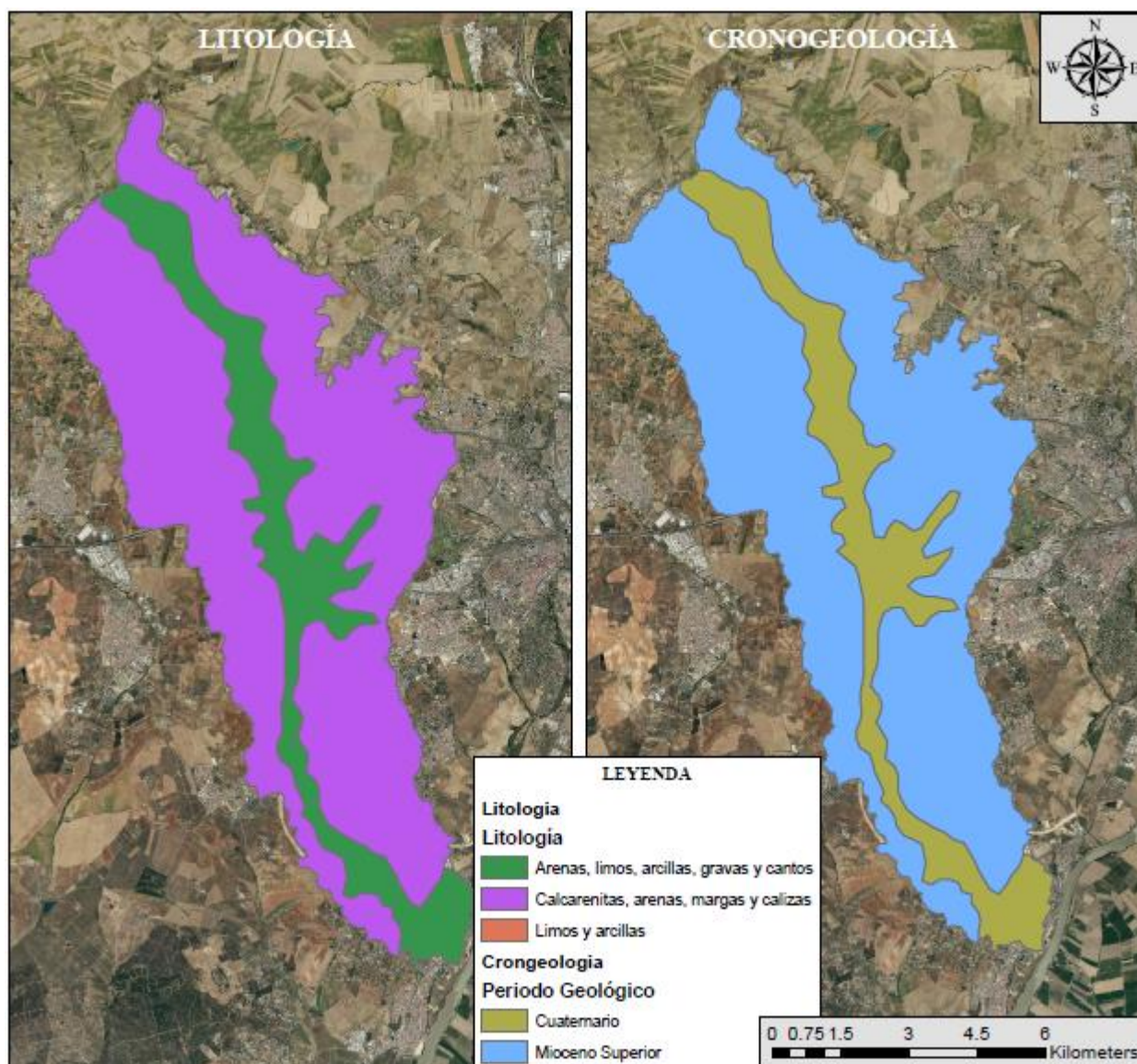


Ilustración 2-3. Geología de la cuenca

2.4 Usos de suelo

Tal como se comentó en el apartado 2.3, la geología y los usos de suelo contribuyen un factor muy importante para analizar las pérdidas de precipitación por infiltración en el suelo. Según los usos de suelo, se clasificarán los mismos, en distintos tipos, atendiendo a la clasificación adoptada por el BOE, para dar valor al umbral de escorrentía, como se verá más adelante.

En la cuenca estudiada, los usos son bastante variables, destacando por encima de todos, los olivares existentes en la zona, que ocupan algo menos de la mitad de la cuenca. También destacan otros tipos de cultivos y la urbanización de parte de la cuenca.

Para mejor comprensión de este apartado se incluyen un mapa en el que pueden observarse los distintos usos (Ilustración 2-4), y una tabla en la que se recoge el porcentaje de ocupación de cada uno de ellos (Tabla 2-1).

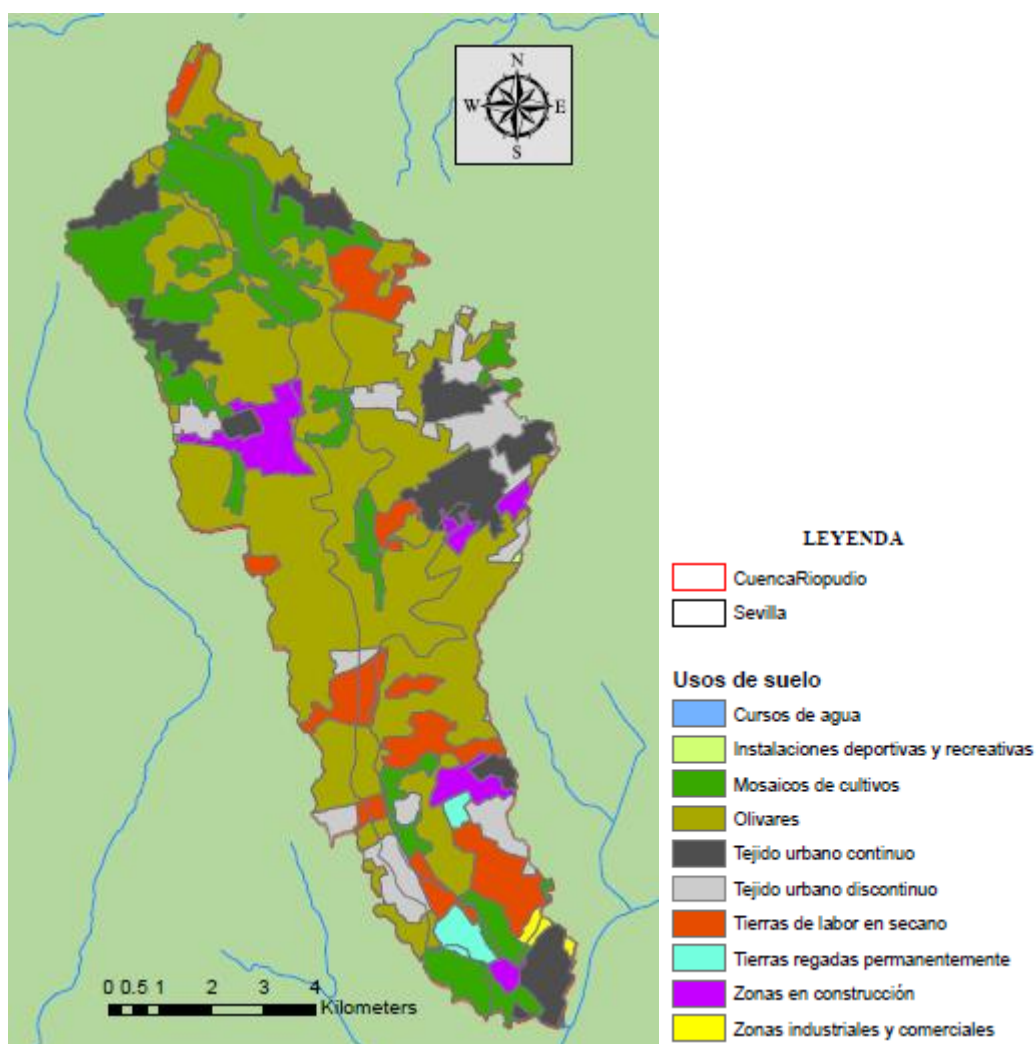


Ilustración 2-4. Usos de Suelo de la Zona de Estudio

Usos de suelo	Área (km ²)	Área (%)
Cursos de agua	0.00	0.00%
Instalaciones deportivas y recreativas	0.03	0.04%
Mosaicos de cultivos	15.08	18.68%
Olivares	38.12	47.19%
Tejido urbano continuo	8.73	10.81%
Tejido urbano discontinuo	6.02	7.45%
Tierras de labor en secano	7.94	9.83%
Tierras regadas permanentemente	1.00	1.24%
Zonas en construcción	3.53	4.37%
Zonas industriales y comerciales	0.31	0.38%

Tabla 2-1. Usos de suelo de la Cuenca del arroyo del Ríopudio

2.5 Clima

La climatología a la que pertenece la cuenca del arroyo del Ríopudio, y la mayoría de la provincia de Sevilla, es la de clima Mediterráneo Continental, con influencia marítima por su proximidad al océano Atlántico. Las

principales características del clima de la provincia son inviernos suaves y veranos muy cálidos con un contraste notable de temperaturas entre el día y la noche (Ilustración 2-5).

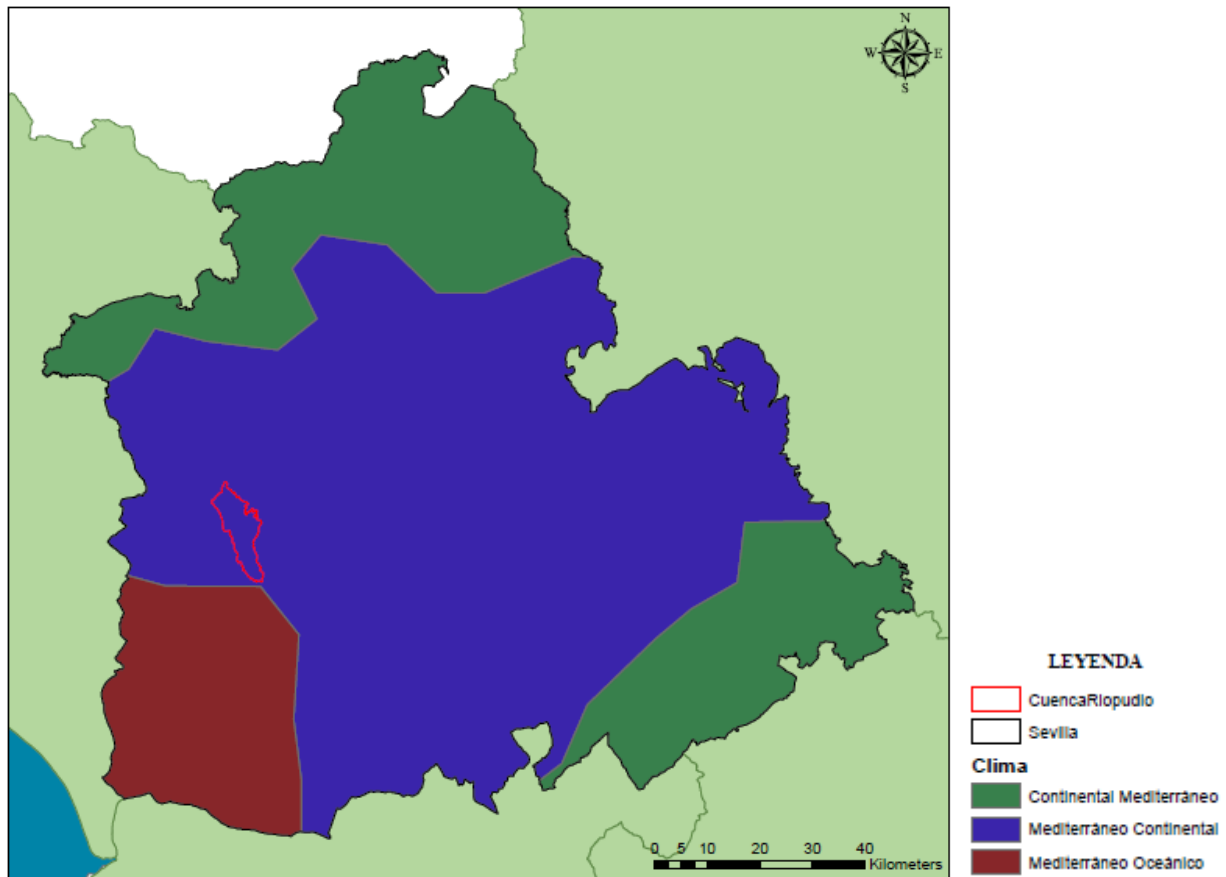


Ilustración 2-5. Dominios Climáticos en Sevilla

Respecto a las temperaturas anuales, la cuenca estudiada registra unos valores de entre 17 y 18 °C, como puede verse en el mapa adjunto. Los inviernos no suelen bajar de los 5 °C, mientras que en verano se alcanzan valores superiores a los 30 °C con mucha facilidad y durante un periodo largo de tiempo (Ilustración 2-6).

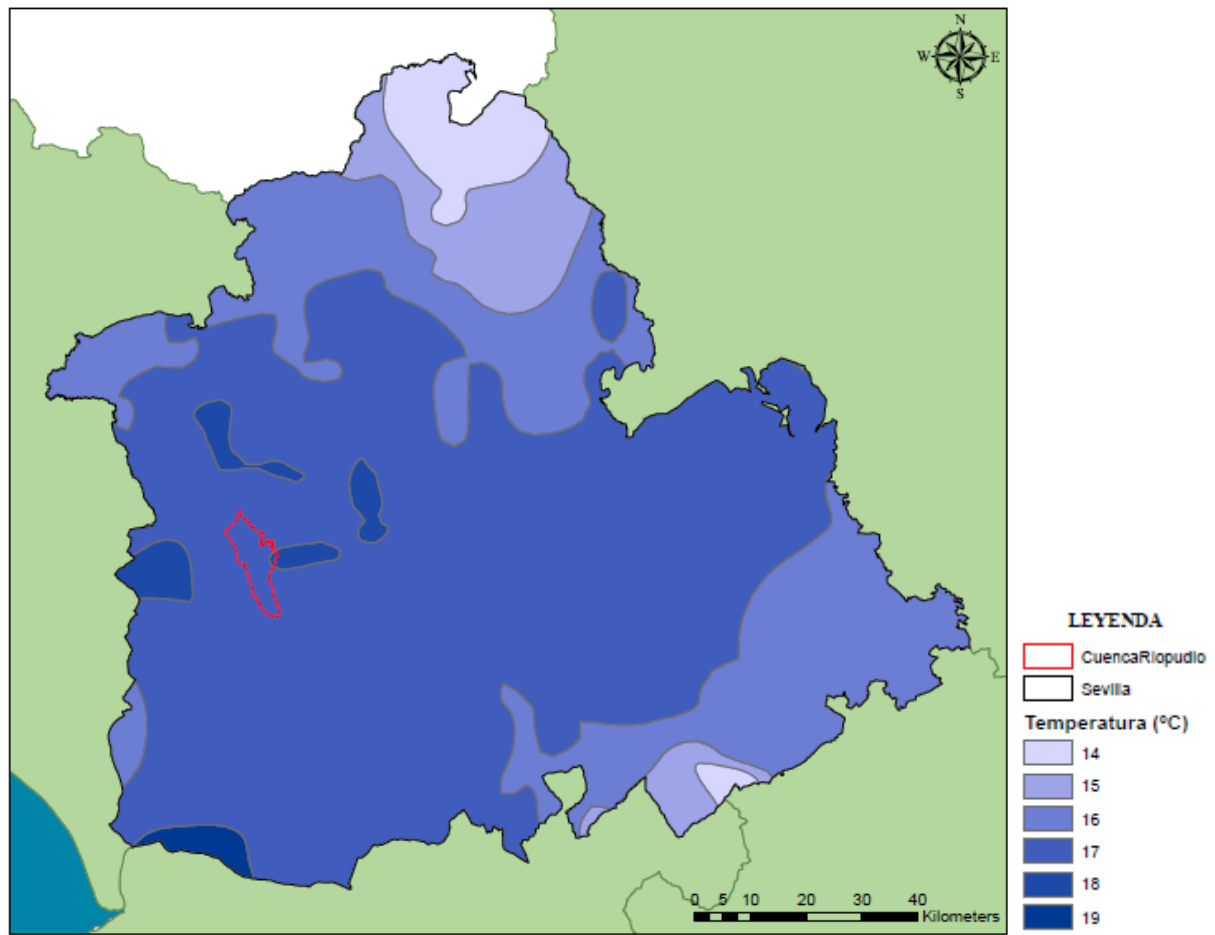


Ilustración 2-6. Temperaturas Medias Anuales en Sevilla

Por ultimo, en lo referente a datos pluviométricos de la provincia de Sevilla, se puede decir que los meses en los que ocurren más precipitaciones son los pertenecientes al otoño y en el mes de Abril, con una gran ausencia de lluvias en los meses posteriores y un verano casi totalmente seco, con la excepción de alguna tormenta puntual. En la cuenca del arroyo del Ríopudio se observan valores entre 700 y 800 mm de precipitación anual (Ilustración 2-7).

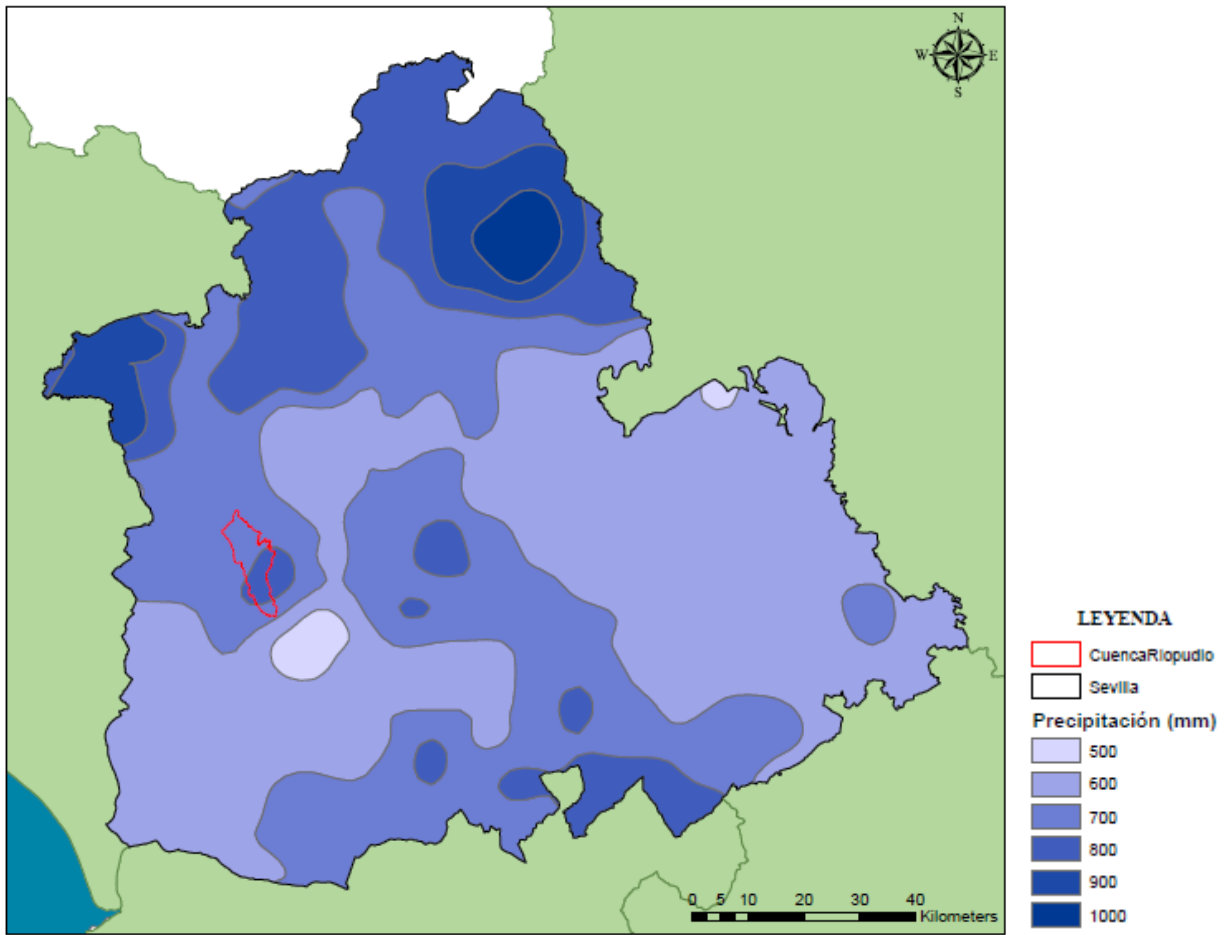


Ilustración 2-7. Precipitaciones Medias Anuales en Sevilla

3 ESTUDIO MORFOMÉTRICO

En este apartado se muestran los valores de los parámetros e índices más relevantes de la cuenca objeto de estudio, que serán de utilidad para el posterior estudio hidrológico realizado. Estos parámetros se clasifican en varios grupos, según la característica de la cuenca que ayudan a definir, dividiéndose en parámetros generales, de forma, de relieve y de la red de drenaje.

3.1 Parámetros Generales

3.1.1 Área y Perímetro de la Cuenca

La cuenca del arroyo del Ríopudio tiene un área de 80.98 km² y un perímetro de 68.36 km. Su forma alargada sugiere que el río tiene una longitud considerable teniendo en cuenta que la superficie de la Cuenca no es muy extensa, aunque no es considerada una cuenca pequeña según la Norma 5.2 de la Instrucción General de Carreteras, ya que supera los 50 km².

3.1.2 Desnivel Altitudinal

Como se comentó en el apartado 2.1 la cota máxima de la zona en estudio es de 185 m y la mínima es de aproximadamente al nivel del mar. El desnivel altitudinal se corresponde con la diferencia entre estos dos valores, por lo que también alcanza un valor de 185 metros.

3.1.3 Longitud del Cauce

La longitud del cauce del arroyo del Ríopudio se ha tomado desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Guadalquivir, obteniendo un valor de 21.32 km.

También se ha calculado la longitud de una línea recta que parte del punto de desagüe de la cuenca, situado en la desembocadura del río, hasta el punto más alejado de la cuenca, alcanzando un valor de 18.7 km.

3.1.4 Pendiente Media del Cauce

La pendiente media del cauce sale de la división de su longitud entre el desnivel altitudinal de la zona, por lo que se ha obtenido un valor del 0.87%. Es una pendiente muy pequeña, ya que el desnivel de la zona es muy bajo, tal como se ha mencionado en los anteriores apartados.

Se incluye una tabla resumen (Tabla 3-1) con los parámetros generales expuestos en los subapartados:

PARÁMETROS GENERALES	
Área (km ²)	80.98
Perímetro (km)	68.36
Z _{max} (m)	185
Z _{mín} (m)	0
Desnivel altitudinal (m)	185
Lcauce (km)	21.32
Lrecta (km)	18.70
Smedia	0.0087

Tabla 3-1. Parámetro Generales de la cuenca

3.2 Parámetros de Forma

3.2.1 Coeficiente de Compacidad o Gravelius

Este parámetro relaciona el perímetro de la Cuenca con el área de una cuenca circular teórica con un área igual a la de la cuenca estudiada. Siempre adquiere un valor superior o igual al de la unidad. Se calcula mediante la siguiente fórmula (Ecuación 3-1).

$$C_g = \frac{\text{Perímetro}}{2\sqrt{\pi \times \text{Área}}}$$

Ecuación 3-1. Coeficiente de Gravelius

Con los valores de área y perímetro mostrados anteriormente se obtiene un valor para el coeficiente de Gravelius de 2.14. Este valor indica que la forma de la Cuenca difiere de la de una circunferencia.

3.2.2 Factor de Forma

Este parámetro relaciona el ancho de la Cuenca con la longitud del cauce de la siguiente forma (Ecuación 3-2).

$$K = \frac{\text{Ancho}}{\text{Longitud Cauce}} = \frac{\text{Área}}{(\text{Longitud Cauce})^2}$$

Ecuación 3-2. Factor de Forma

El valor obtenido para el coeficiente de forma es de 0.178. Este valor indica que la forma de la Cuenca es alargada, ya que es bastante menor que el valor unidad.

3.2.3 Rectángulo Equivalente

Conociendo el coeficiente de Gravelius y el área de la Cuenca, se puede hacer una transformación en una cuenca rectangular, cuyas dimensiones vienen dadas por las siguientes formulas (Ecuación 3-3).

$$L = \frac{C_g \sqrt{\text{Área}}}{1.12} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{C_g} \right)^2} \right]$$

$$l = \frac{C_g \sqrt{\text{Área}}}{1.12} \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{C_g} \right)^2} \right]$$

Ecuación 3-3. Fórmulas del Rectángulo Equivalente

Introduciendo los valores del coeficiente de compacidad (C_g) y el área de la Cuenca se obtiene una cuenca rectangular de dimensiones 31.88 x 2.54 km.

3.3 Parámetros de Relieve

3.3.1 Histograma de Frecuencias Altimétricas

Este gráfico representa el porcentaje del área total de la cuenca que se encuentra en cada rango de cotas, dando una visión probabilística de la variación de altura en la Cuenca.

Analizando los resultados obtenidos, puede verse en el gráfico adjunto (Ilustración 3-1) que el rango de alturas que más porcentaje de área ocupa es el que se encuentra entre 107.9 y 123.3 metros, con un 16.6 % del área total de la cuenca.

Seguidamente, se adjuntan una tabla (Tabla 3-2) en la que se recogen los porcentajes de área para cada rango de alturas, y el gráfico mencionado.

ALTURAS CARACTERÍSTICAS					
Cotas (m)		Cota media (m)	Área (km ²)	Área (%)	Área acumulada (%)
De	Hasta				
0.00	15.40	7.71	2.58	3.19	100.00
15.40	30.80	23.13	5.25	6.49	96.81
30.80	46.30	38.54	6.89	8.51	90.33
46.30	61.70	53.96	7.10	8.77	81.82
61.70	77.10	69.38	8.24	10.18	73.05
77.10	92.50	84.79	8.52	10.52	62.87
92.50	107.90	100.21	9.65	11.92	52.36
107.90	123.30	115.63	13.44	16.60	40.44
123.30	138.80	131.04	8.81	10.88	23.83
138.80	154.20	146.46	6.48	8.01	12.95
154.20	169.60	161.88	3.27	4.04	4.94
169.60	185.00	177.29	0.73	0.90	0.90

Tabla 3-2. Tabla de Alturas Características

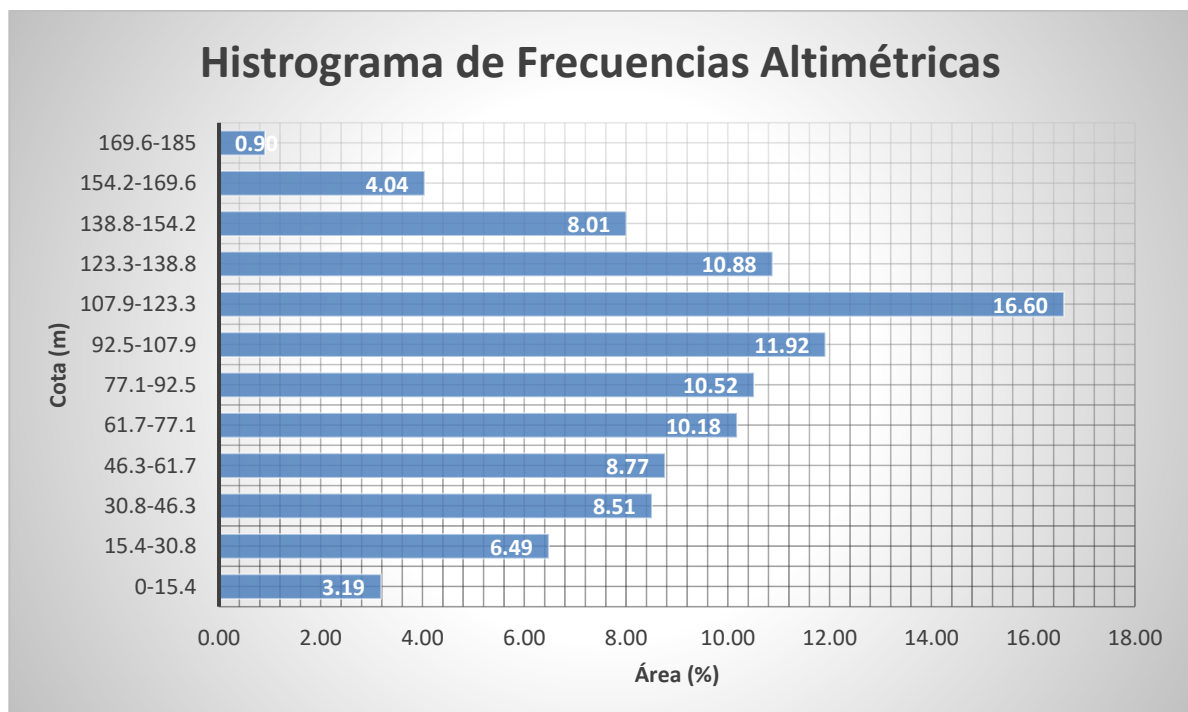


Ilustración 3-1. Histograma de Frecuencias Altimétricas

3.3.2 Curva Hipsométrica

La curva hipsométrica representa el porcentaje de área drenada frente a la altura de la superficie de la Cuenca. Aporta la misma información que el Histograma de Frecuencias Altimétricas, por lo que se genera a partir de la misma tabla, pero con una representación distinta (Ilustración 3-2).

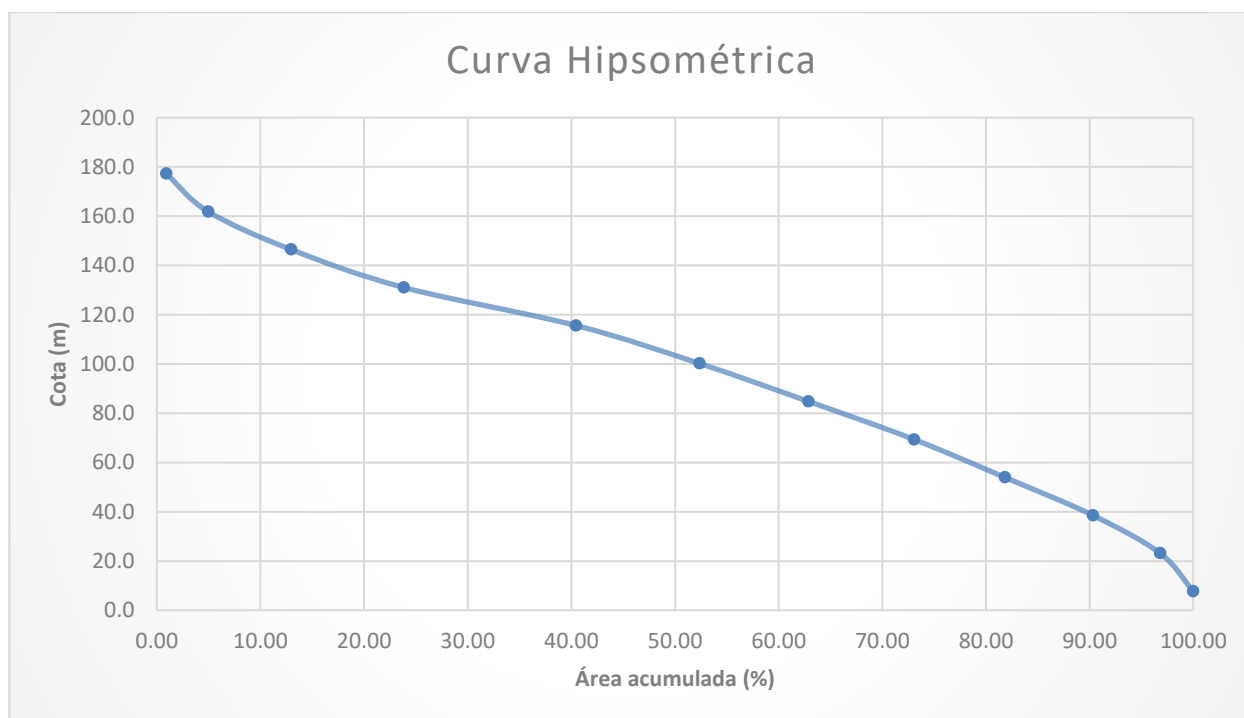


Ilustración 3-2. Curva Hipsométrica

Puede observarse que aproximadamente la mitad del área de la Cuenca se encuentra a una cota de más de 100 metros, que es el valor central del rango de valores expuesto. La curva adquiere además una función casi lineal en la parte central del gráfico, curvándose en los extremos, en los que los porcentajes de área para sus cotas correspondientes es menor.

3.4 Parámetros de la Red de Drenaje

3.4.1 Jerarquización de la Red Fluvial

En este subapartado se muestran todos los cauces que componen la red hidrográfica de la Cuenca clasificados según el orden jerárquico que tienen (Ilustración 3-3; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) (Tabla 3-3). El orden asignado a cada uno de ellos se rige mediante el siguiente método: el orden de un cauce es el máximo orden de los cauces que desembocan en él. En el caso de que no tuviera ningún cauce predecesor, sería de orden 1.

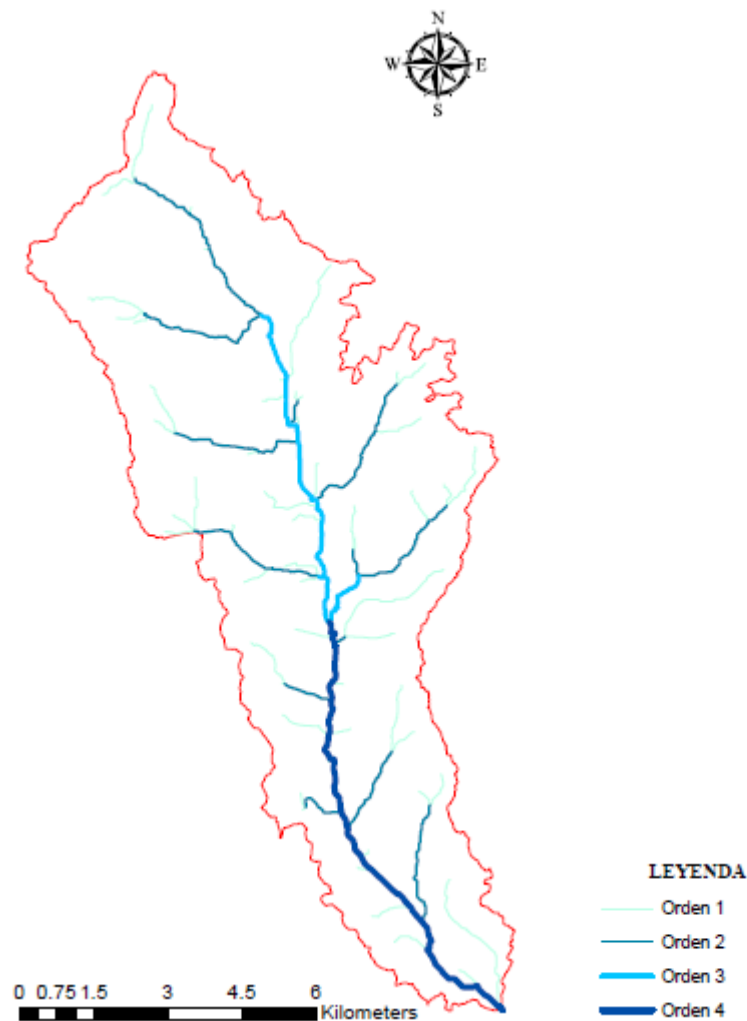


Ilustración 3-3. Jerarquía de la Cuenca

JERARQUIZACIÓN DE LA RED FLUVIAL		
Orden	Número	Suma Longitud (m)
1	150	46622.65
2	59	22544.00
3	32	8645.98
4	30	10100.35
TOTAL	271	87912.98

Tabla 3-3. Jerarquización de la Red Fluvial

3.4.2 Leyes de Horton

Las leyes de Horton relacionan el orden jerárquico de los cauces y sus longitudes mediante las siguientes expresiones (Ecuación 3-4).

- Relación de Bifurcación $\rightarrow R_B = \frac{N_i}{N_{i+1}}$
- Relación de Longitudes $\rightarrow R_L = \frac{L_{i+1}}{L_i}$

Ecuación 3-4. Leyes de Horton

Siendo N el número de elementos de cada orden, y L, sus longitudes, mostradas en el subapartado anterior. A continuación, se adjunta una tabla (Tabla 3-4) en la que se recogen los resultados de las leyes de Horton.

LEYES DE HORTON	
Rel. Bifurcación Rb (1)	2.54
Rel. Bifurcación Rb (2)	1.84
Rel. Bifurcación Rb (3)	1.07
Rel. Longitud RI (1)	2.07
Rel. Longitud RI (2)	2.61
Rel. Longitud RI (3)	0.86

Tabla 3-4. Leyes de Horton

Por tanto, haciendo la media de estos valores se tiene que la relación final utilizando las leyes de Horton tiene un valor de 1.83. Este resultado es el orden de la cuenca para la red fluvial estudiada, el cual varía en función del alcance con el que se haya calculado la misma.

3.4.3 Densidad de Drenaje

Es la relación entre el área de la Cuenca (A) y la suma de las longitudes de todos los cauces (L_i). Se halla mediante la siguiente formula (Ecuación 3-5).

$$D_d = \frac{\sum L_i}{A} = \frac{87912.98/1000}{80.98} = 1.086 \left(\frac{1}{km}\right)$$

Ecuación 3-5. Densidad de Drenaje

3.4.4 Frecuencia de Cauces

Es la relación entre el número de elementos y sus áreas. También existe una relación entre la densidad de drenaje (D_d) y la frecuencia de cauces, que es la siguiente (Ecuación 3-6).

$$F = D_d^2 = 1.179 \left(\frac{1}{km^2}\right)$$

Ecuación 3-6. Frecuencia de Cauces

3.4.5 Longitud Promedio del Flujo Superficial

Es una longitud media que se estima a partir del valor de la densidad de drenaje (D_d). Su fórmula es la que sigue (Ecuación 3-7).

$$L_0 = \frac{1}{4D_d} = 0.23 km$$

Ecuación 3-7. Longitud Promedio del Flujo Superficial

3.4.6 Sinuosidad

La sinuosidad relaciona la longitud del cauce con la longitud de una recta que va desde el punto de desagüe hasta el punto más alejado de la Cuenca, mediante su división. Los valores de estos dos parámetros se expusieron con anterioridad, por lo que el valor de la sinuosidad es el siguiente (Ecuación 3-8).

$$Si = \frac{L_{cauce}}{L_{Recta}} = \frac{21.32}{18.7} = 1.14$$

Ecuación 3-8. Sinuosidad

3.4.7 Perfil Longitudinal

A continuación, se muestra el perfil longitudinal (Ilustración 3-4) del cauce principal del arroyo del Ríopudio, empezando en el punto de desagüe hasta su nacimiento, es decir, en sentido contrario al flujo. Puede observarse como va aumentando la pendiente del cauce del río a medida que aumenta la cota de los puntos estudiados. Al situarse en una zona con poco relieve, tal como se ha visto en el apartado 2.1, puede verse que la pendiente del cauce es bastante suave, tal como se ha expuesto en el apartado 3.1.4.

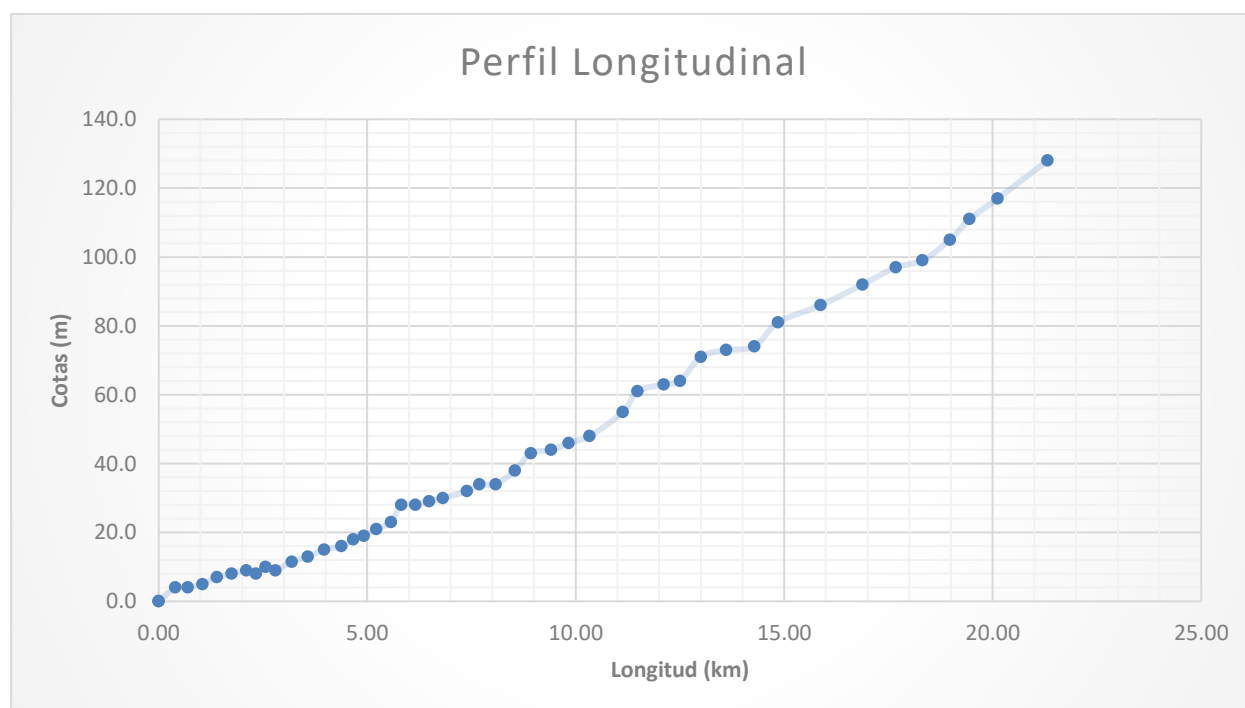


Ilustración 3-4. Perfil Longitudinal

3.4.8 Secciones Transversales

En esta sección, se incluyen algunos perfiles transversales del cauce principal del río, para una mejor comprensión de la zona de estudio. Para ello se ha utilizado el programa Global Mapper. Se han estudiado cinco perfiles transversales representativos, ya que mantienen una estructura similar durante el recorrido del río, caracterizándose por la existencia de explanadas y pequeños taludes a ambos márgenes de su cauce. En la siguiente imagen pueden observarse los perfiles transversales que se han estudiado (Ilustración 3-5).

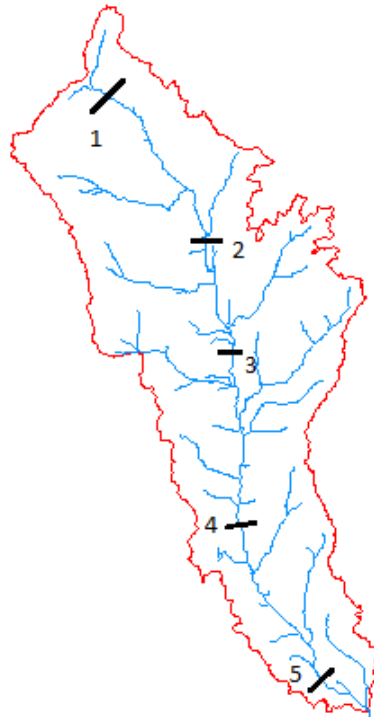


Ilustración 3-5. Secciones Transversales

➤ Punto 1

Este perfil se sitúa en la parte alta del curso del río. Tal como puede verse en la foto adjunta (Ilustración 3-6) tiene un calado de algo más de 0.5 metros, y existen dos pequeños taludes en el margen derecho del cauce. En el margen izquierdo también existe una explanada de más de 25 metros.

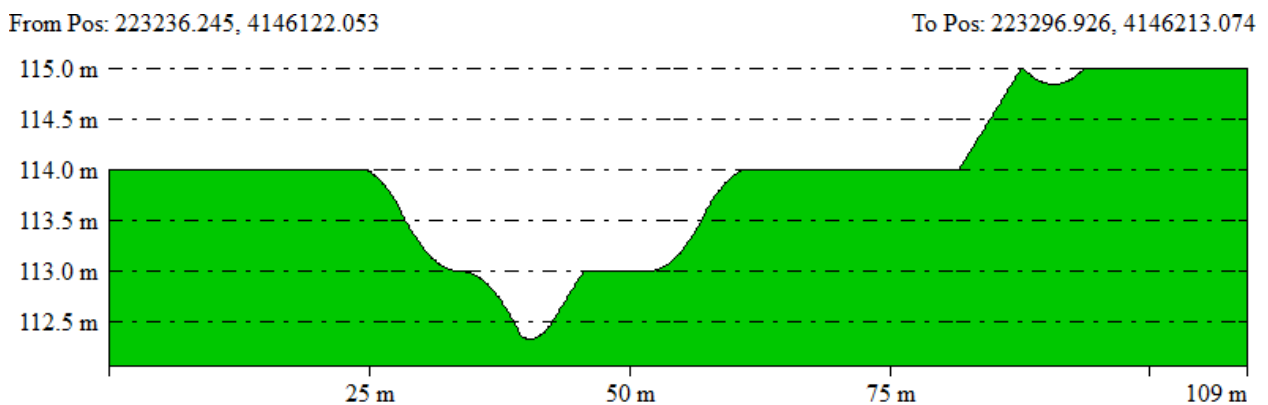


Ilustración 3-6. Sección Transversal del Punto 1

➤ Punto 2

En esta sección (Ilustración 3-7) puede verse que tanto el cauce del río como su calado son mayores que en el perfil anterior, de unos 15 metros de ancho máximo y un calado de 2.5 metros. De nuevo pueden verse las explanadas en los dos márgenes, con sendos taludes de 1 metro de altura, dejando más espacio en el margen izquierdo del río.

From Pos: 224999.057, 4142992.925

To Pos: 225138.398, 4143033.379

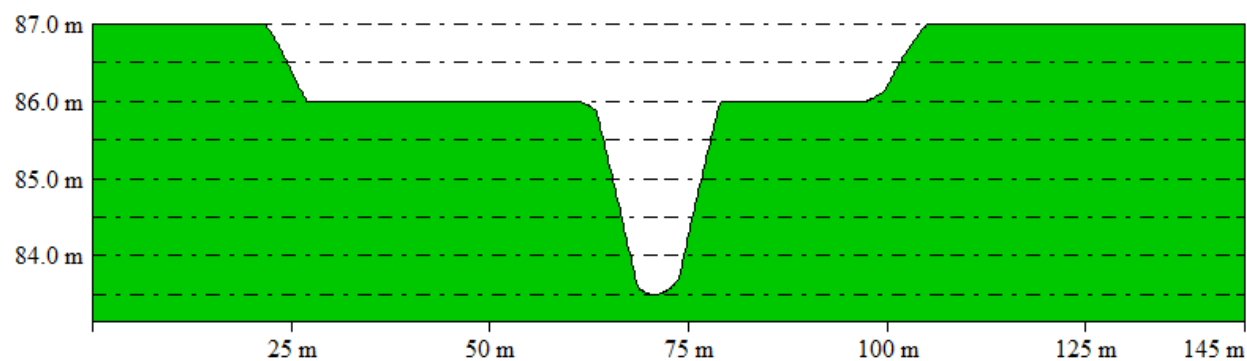


Ilustración 3-7. Sección Transversal del Punto 2

➤ Punto 3

Esta sección (Ilustración 3-8) situada en la mitad del curso del río es más irregular en el margen derecho del cauce, ya que se ha sustituido la explanada por una sección escalonada con pequeños taludes de 1 metro separados unos 10 metros. En el lado izquierdo sí se mantiene la explanada. El calado de esta sección tiene un valor de unos 4 metros.

From Pos: 225726.031, 4139081.823

To Pos: 225955.269, 4139118.906

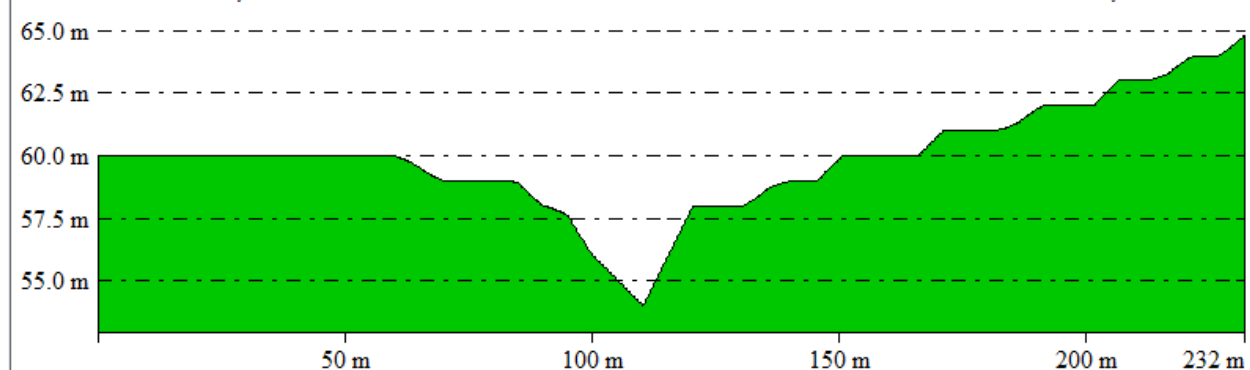


Ilustración 3-8. Sección Transversal del Punto 3

➤ Punto 4

En este perfil (Ilustración 3-9) puede verse que el calado es de unos 4.25 metros. Se mantiene la estructura mostrada en el perfil anterior, con una explanación mayor en el margen izquierdo, y una disposición escalonada en el lado derecho con pequeños taludes de 1 metro de altura.

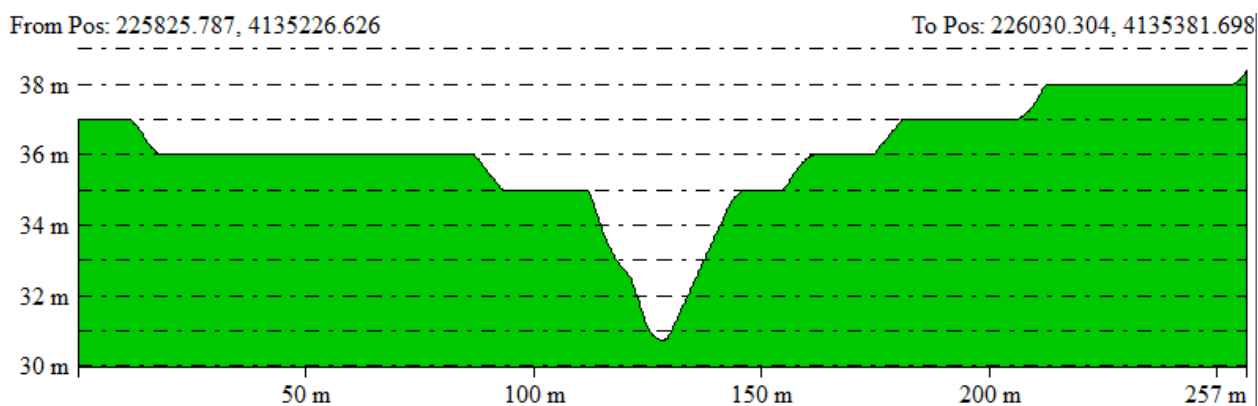


Ilustración 3-9. Sección Transversal del Punto 4

➤ Punto 5

Esta última sección (Ilustración 3-10) se encuentra cercana a la desembocadura del arroyo en el río Guadalquivir. Esta sección varía con respecto a las anteriores, ya que puede apreciarse una obra de contención en el margen derecho del río, de 1 metro de altura. Esta estructura protege la explanada que se sitúa a su derecha. En el lado izquierdo se mantiene la explanada a la cota de 12 metros. El calado de esta sección es de 3 metros.

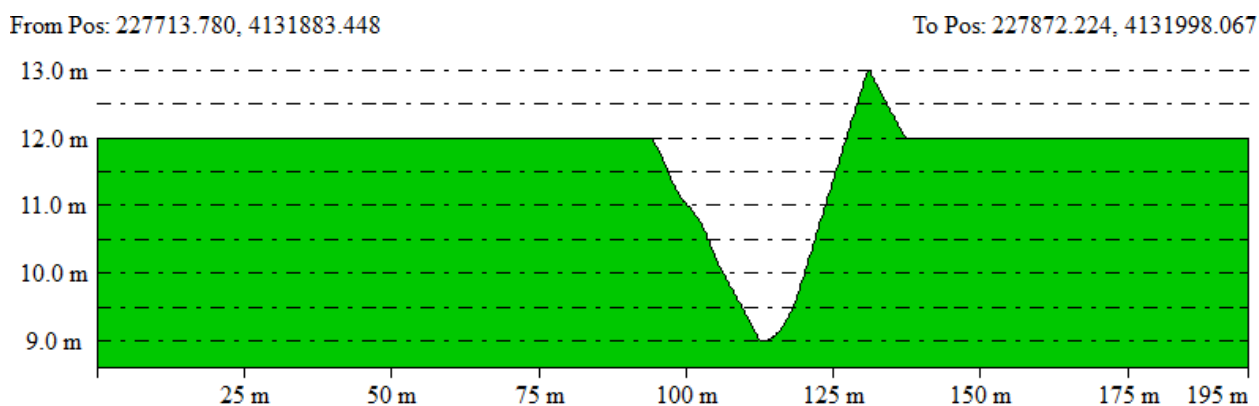


Ilustración 3-10. Sección Transversal del Punto 5

Por último, se incluye una tabla (Tabla 3-5) en la que se han resumido las características de los perfiles analizados. En ella, pueden observarse el aumento tanto del calado como del ancho del cauce del río a medida que sigue su curso, mientras que las estructuras de los márgenes se mantienen bastante parecidas.

	PERFILES TRANSVERSALES				
	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5
Curso del río	Alto	Alto-Medio	Medio	Medio-Bajo	Bajo
Calado (m)	0.50	2.50	4.00	4.25	3.00
Ancho (m)	8.50	15.00	25.00	30.00	30.00
Margen Izquierdo	Explanada	Explanada	Explanada	Explanada	Explanada
Margen Derecho	Explanada	Explanada	Escalonada	Escalonada	Explanada

Tabla 3-5. Cuadro Resumen de las Secciones Transversales

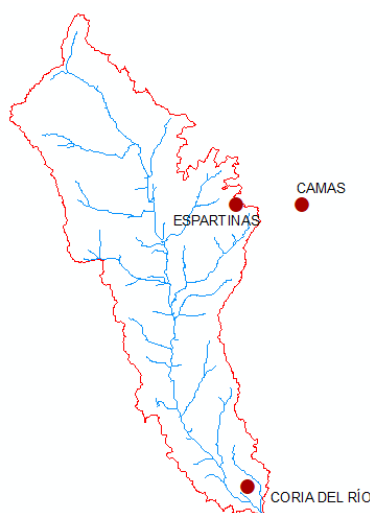
4 ESTUDIO HIDROLÓGICO

El siguiente capítulo consiste en la realización del estudio hidrológico de la cuenca. Este estudio consiste en el análisis de las precipitaciones de la zona para distintos periodos de retorno, en este estudio se han calculado para periodos de 10, 100 y 500 años, con el fin de hallar las tormentas de proyecto, con las que se han calculado los caudales que lleva el cauce, para su posterior análisis. Se han escogido estos periodos de retorno, ya que de este modo pueden obtenerse resultados en tres situaciones distintas, y para el estudio de varios tipos de infraestructuras:

- 10 años → Alta probabilidad de ocurrencia. Para obras de drenaje, canalizaciones en ciudades pequeñas ...
- 100 años → Probabilidad media u ocasional. Valor intermedio. Para pequeñas infraestructuras.
- 500 años → Probabilidad baja o excepcional. Para estudios de inundabilidad, zonas de servidumbre, puentes de carretera ...

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de los análisis ejecutados. En el *ANEXO A. Estudio hidrológico* se incluyen todas las tablas y cálculos realizados para el estudio.

4.1 Análisis de los Datos Pluviométricos



Los datos de precipitaciones se han tomado de tres estaciones pluviométricas pertenecientes a la Agencia Estatal de Meteorología (AEMet) cercanas a la cuenca en estudio, la de Coria del Río, la de Espartinas y la de Camas (Ilustración 4-1).

Los datos analizados parten de mediados de los ochenta hasta la actualidad, escogiéndose el valor de precipitación máximas anual. Los valores más altos de esta zona se registran en Camas, con precipitaciones que superan los 100 mm, mientras que los valores más bajos de lluvias se encuentran repartidos entre las tres estaciones, con valores de menos de 30 mm.

Ilustración 4-1. Estaciones Pluviométricas

4.1.1 Polígonos de Thiessen

El método de los polígonos de Thiessen asigna a cada estación pluviométrica un peso proporcional a su área de influencia. Con el valor del área de cada polígono, puede hallarse la precipitación media con la siguiente expresión (Ecuación 4-1).

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \times A_i}{\sum A_i}$$

Ecuación 4-1. Precipitación Media

Siendo A_i las áreas de cada polígono y P_i la precipitación de cada estación. A continuación, se muestra una tabla (Tabla 4-1) en la que se recoge el área correspondiente a cada polígono, así como un plano (Ilustración 4-2) en el que pueden verse la distribución de los polígonos de Thiessen sobre la Cuenca.

Estación	Área Thiessen (km ²)
Coria	19.90
Espartinas	61.08
Camas	0.00

Tabla 4-1. Área de los Polígonos de Thiessen

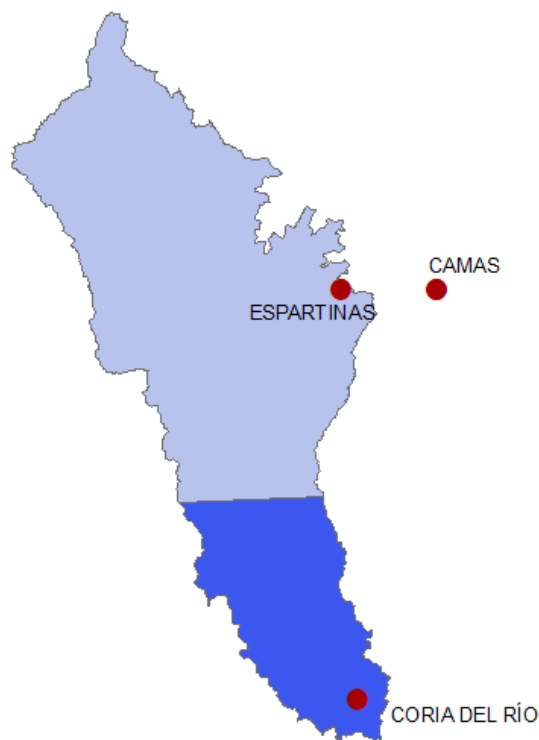


Ilustración 4-2. Polígonos de Thiessen de la Cuenca

Tal como puede observarse, la estación de Camas se queda fuera del área de influencia de la cuenca. Esto se debe a su proximidad con la estación de Espartinas.

4.2 Estudio Estadístico

En este apartado se muestran las distribuciones estadísticas que se han analizado para cada una de las estaciones, a partir de los datos pluviométricos mencionados en el apartado anterior, con el fin de sacar unas precipitaciones máximas para cada estación y periodo de retorno. En primer lugar, se han calculado los parámetros estadísticos necesarios que se necesitan para el análisis mediante distintas distribuciones estadísticas.

- Media (μ) \rightarrow Valor esperado de la variable.
- Desviación estándar (σ) \rightarrow Dispersión de los datos respecto a la media.
- Coeficiente de variaciones (C_v) \rightarrow Relación entre la media (μ) y la desviación (σ) (Ecuación 4-2).

$$C_v = \frac{\sigma}{\mu}$$

Ecuación 4-2. Coeficiente de Variaciones

- Coeficiente de asimetría (C_s) \rightarrow (Ecuación 4-3)

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (x - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)s^3}$$

Ecuación 4-3. Coeficiente de Asimetría

Tal como se ha comentado, se han estudiado tres periodos de retorno: 10, 100 y 500 años. Se puede expresar la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno en el siguiente año como la unidad entre el periodo correspondiente, obteniendo estos resultados (Tabla 4-2).

Tr (Años)	P (1/Tr)
10	0.1
100	0.01
500	0.002

Tabla 4-2. Probabilidad de Ocurrencia

4.2.1 Distribución Normal

Las fórmulas que rigen esta distribución son las que siguen (Ecuación 4-4).

$$w = \left(\ln \left(\frac{1}{p^2} \right) \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$K_T = z = w - \frac{2.515517 + 0.822853w + 0.010328w^2}{1 + 1.432788w + 0.1889269w^2 + 0.001308w^3}$$

$$P_{m\acute{a}x} = \mu + K_T \times \sigma$$

Ecuación 4-4. Fórmulas de la Distribución Normal

4.2.2 Distribución EVI o Gumbel

La precipitación máxima para esta distribución se calcula de la misma forma que la distribución normal, pero el coeficiente K_T varía, teniendo la siguiente expresión (Ecuación 4-5).

$$K_T = -\frac{\sqrt{6}}{\pi} \left(0.5772 + \ln \left[\ln \left(\frac{T_r}{T_r - 1} \right) \right] \right)$$

Ecuación 4-5. Distribución de Gumbel

4.2.3 Distribución Log-Pearson tipo III

Esta distribución utiliza el logaritmo de los datos de precipitaciones. Las fórmulas por las que se rige son las que siguen (Ecuación 4-6).

$$K_T = z + (z^2 - 1)k + \frac{1}{3}(z^3 - 6z)k^2 - (z^2 - 1)k^3 + zk^4 + \frac{1}{3}k^5$$

$$k = \frac{C_s}{6}$$

$$z = K_T \text{ (D. Normal)}$$

$$P_{m\acute{a}x} = 10^{(\mu + K_T \times \sigma)}$$

Ecuación 4-6. Fórmulas de la Distribución Log-Pearson Tipo III

4.2.4 Distribución SQRT-Etmáx

Las expresiones de esta distribución se incluyen a continuación (Ecuación 4-7).

$$F(x) = e^{-k(1+\sqrt{\alpha x})}e^{-\sqrt{\alpha x}}$$

$$k = e^{\sum (a_i [\ln(C_v)]^i)}$$

$$\alpha = \left(\frac{k}{1 - e^{-k}} \right) \left(\frac{I_1}{2x} \right)$$

$$I_1 = e^{\sum b_i [\ln(k)]^j}$$

Ecuación 4-7. Fórmulas de la Distribución SQRT-Etmáx

Donde k es el factor de frecuencia y α es el parámetro de escala. Los cálculos de ambos parámetros se incluyen también en el anexo mencionado. Y siendo C_v el coeficiente de variaciones, y a_i y b_i coeficientes que se sacan de una tabla, en función de C_v .

4.2.5 Comparativa de los Resultados Obtenidos

En este subapartado se adjunta una tabla (Tabla 4-3) comparando los resultados obtenidos en cada distribución para cada una de las estaciones, así como un gráfico (Ilustración 4-3) en el que se pueden ver las funciones de las cuatro distribuciones juntas:

4.2.5.1 Coria del Río

Tr (años)	Normal	Gumbel	Log-Pearson	SQRT	Valor máximo
10	70.39	70.80	71.52	70.41	71.52
100	88.79	103.06	105.00	111.07	111.07
500	98.51	125.21	128.73	141.36	141.36

Tabla 4-3. Comparativa de resultados de la estación de Coria del Río

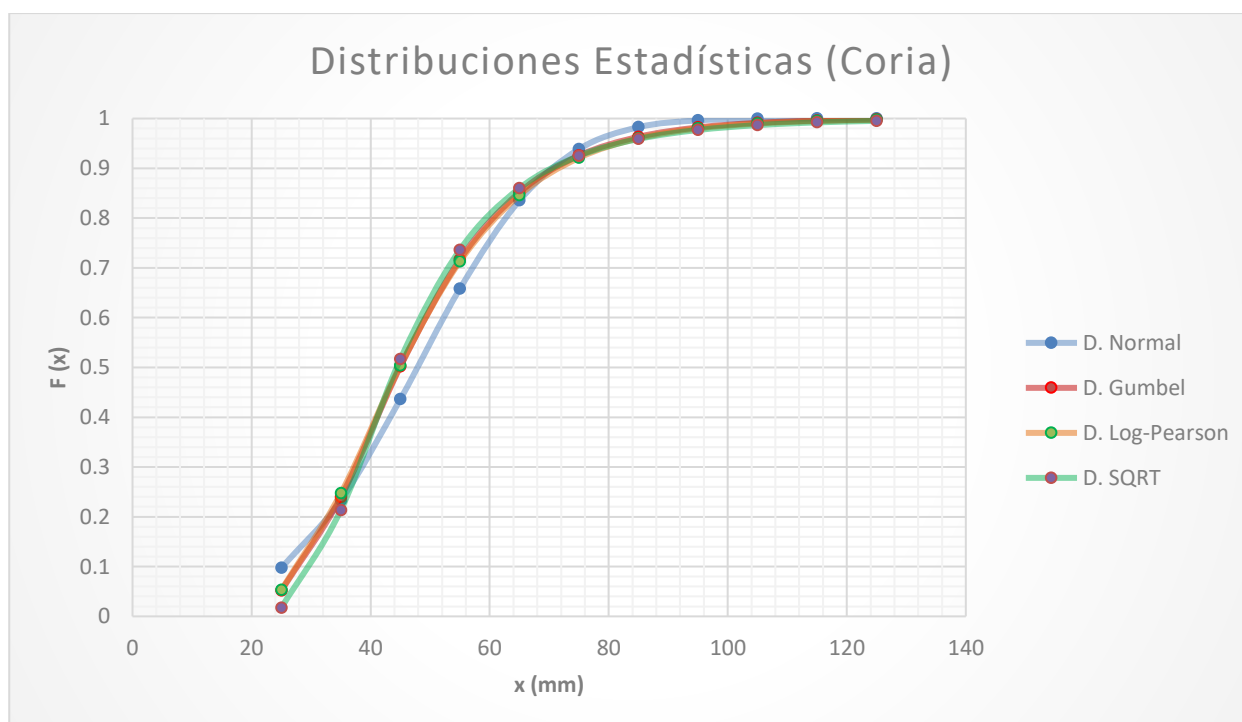


Ilustración 4-3. Distribuciones Estadísticas (Coria)

4.2.5.2 Espartinas

Se adjuntan una tabla (Tabla 4-4) y un gráfico representativos (Ilustración 4-4).

Tr (años)	Normal	Gumbel	Log-Pearson	SQRT	Valor máximo
10	64.61	64.84	64.92	603.51	64.92
100	75.08	83.21	75.13	776.70	83.21
500	80.62	95.82	80.14	959.68	95.82

Tabla 4-4. Comparativa de resultados de la estación de Espartinas

En este caso la distribución SQRT aportaba un valor de precipitación muy alto, por lo que no se ha tenido en cuenta a la hora de establecer el valor máximo de precipitación de la estación de Espartinas.

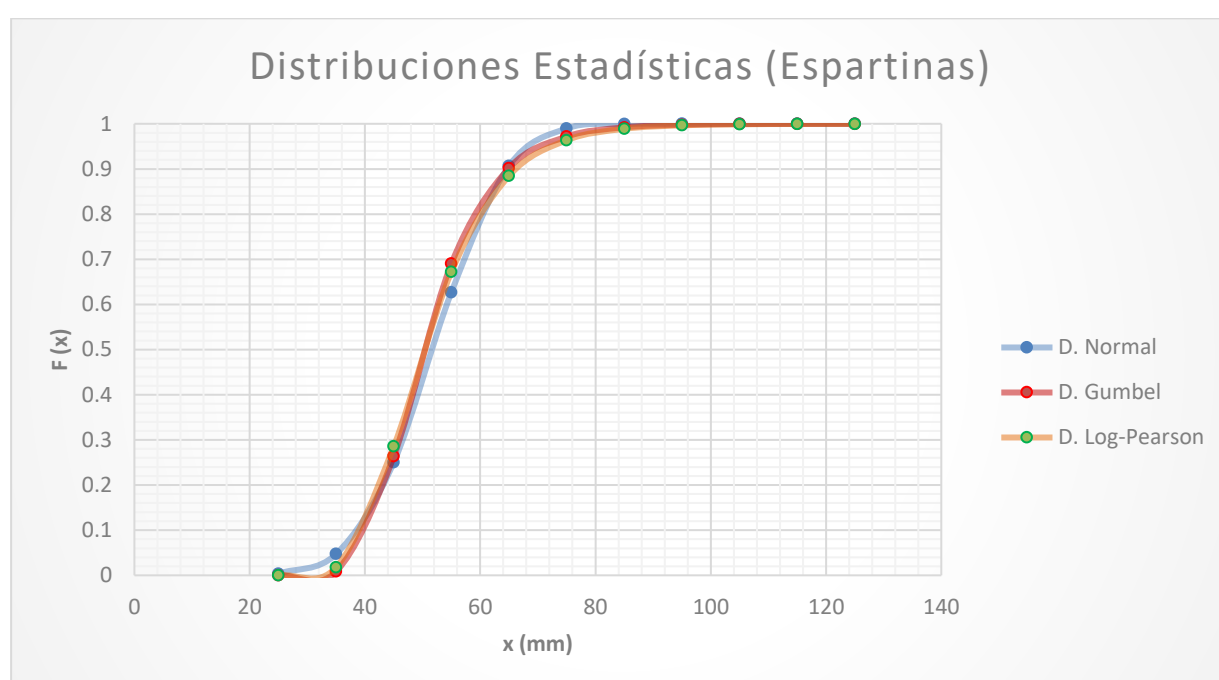


Ilustración 4-4. Distribuciones Estadísticas (Espartinas)

4.2.5.3 Camas

Se adjuntan una tabla (Tabla 4-5) y un gráfico (Ilustración 4-5) representativos.

Tr (años)	Normal	Gumbel	Log-Pearson	SQRT	Valor máximo
10	95.95	96.62	90.53	94.31	96.62
100	126.34	149.91	172.60	163.18	172.60
500	142.39	186.50	260.73	204.71	260.73

Tabla 4-5. Comparativa de resultados de la estación de Camas

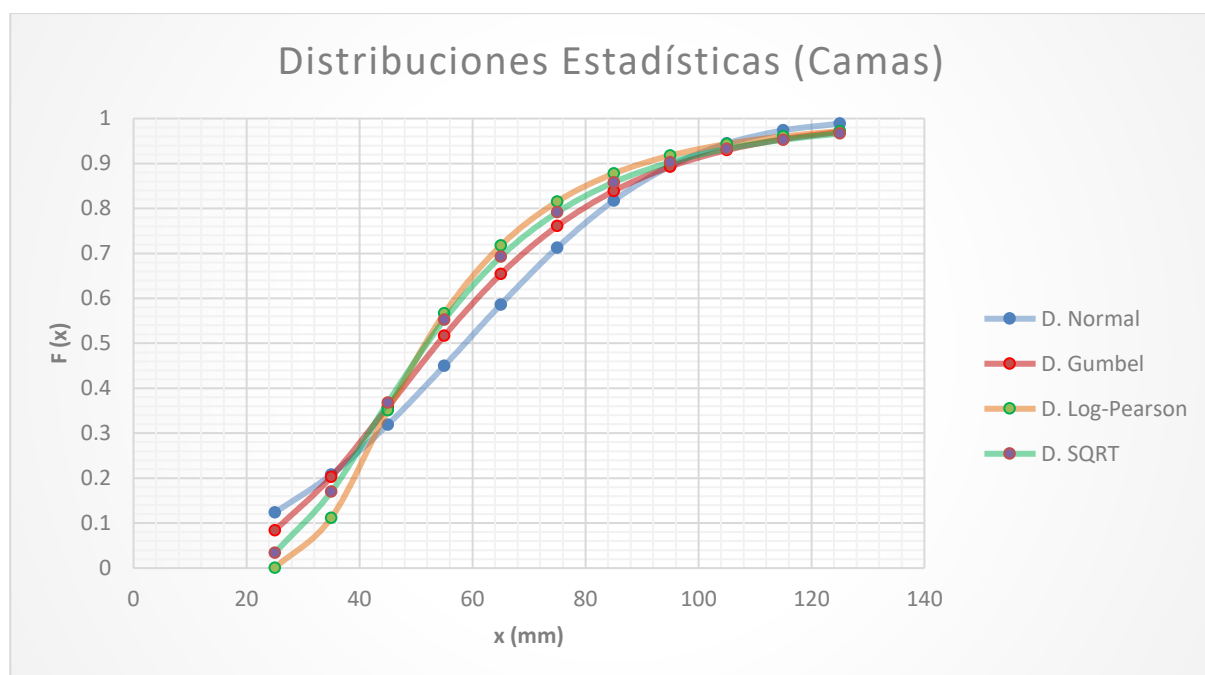


Ilustración 4-5. Distribuciones Estadísticas (Camas)

4.2.6 Test de Bondad del Ajuste

Se han realizado dos test de bondad para comprobar el buen ajuste de las distribuciones que se han mostrado en los subapartados anteriores. Los cálculos se muestran en el anexo final, mientras que en esta sección se incluyen una breve explicación del método y los resultados obtenidos.

4.2.6.1 Test de Bondad Chi-Cuadrado

El test de bondad chi-cuadrado se rige por la siguiente expresión (Ecuación 4-8).

$$\chi_c^2 = \sum_{i=1}^m \frac{n[f_s(x_i) - p(x_i)]^2}{p(x_i)} < \chi_{v,1-\alpha}^2$$

Ecuación 4-8. Fórmula del Test de Bondad Chi-Cuadrado

Donde $\chi_{v,1-\alpha}^2$ es un coeficiente que se saca de una tabla a partir de los valores del nivel de confianza, en este caso se ha estimado un 95%, y un coeficiente v que depende del número de elementos que se estén analizando. La letra n es el número de elementos que se encuentran en un determinado rango, $f_s(x_i)$ equivale al número de elementos del rango analizado entre el número de elementos totales y $p(x_i)$ se calcula en función de las probabilidades acumuladas de cada distribución.

Para el caso de las tres estaciones analizadas, se puede ver en los anexos que la de Coria y la de Espartinas cumplen sin problemas, mientras que la de Camas no cumple con este test, aunque no es preocupante, ya que además, como se vio anteriormente, no tiene influencia sobre la cuenca mediante los polígonos de Thiessen.

4.2.6.2 Test de Bondad Kolmogorov-Smirnov

El test de Kolmogorov-Smirnov también compara la función de probabilidad de cada distribución con el valor de una tabla escogido según el número de elementos analizados y el nivel de confianza permitido, que como se ha mencionado antes es del 95%. La expresión para este test se muestra a continuación (Ecuación 4-9).

$$D = \max(|F_s - F|)$$

$$F_s = 1 - \frac{i}{n}$$

Ecuación 4-9. Formulas del Test de Bondad Kolmogorov-Smirnov

Donde F_s representa la frecuencia acumulada observada, siendo i el valor i -ésimo de la precipitación ordenada desde la más antigua en mm y n el valor n -ésimo de la precipitación ordenada desde la máxima hasta la mínima de los valores estudiados en mm. El valor de F equivale al de la frecuencia acumulada teórica, y D es la máxima diferencia entre estos dos valores.

Este test lo cumplen todas las estaciones para todas las distribuciones, con la excepción de la estación de Camas para la distribución normal, la cual da rechazo. Como se ha comentado anteriormente, no se le ha dado mucha importancia, ya que esta estación no influye en la cuenca con la alineación de estaciones escogida.

4.3 Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (I-D-F)

Se han obtenido las precipitaciones máximas mediante modelos estadísticos. En este apartado se obtendrán mediante el método de las “Máximas Lluvias” del CEDEX, con la finalidad de comparar los resultados y escoger la solución más desfavorable para la posterior obtención de los caudales circulantes por la cuenca.

El primer paso a seguir en este método es la utilización del mapa de la zona en la que se encuentra la cuenca para sacar los valores de Máxima Precipitación Diaria Anual y Coeficiente de Variación. Seguidamente, se muestran los valores para la zona estudiada (Tabla 4-6).

Estación	Cv	P (mm/día)
Coria	0.37	56
Espartinas	0.36	55
Camas	0.36	55

Tabla 4-6. Máxima Precipitación Diaria Anual y Coeficiente de Variación

Una vez obtenidos estos valores, se introducen en la tabla 7.1 del documento del CEDEX, para sacar los valores de los cuantiles K_T para cada periodo de retorno (Tabla 4-7).

Tr (años)	K_t		
	Coria	Espartinas	Camas
10	1.46	1.45	1.45
100	2.28	2.25	2.25
500	2.95	2.89	2.89

Tabla 4-7. Cuantiles para cada Tr

Multiplicando los cuantiles regionales por las precipitaciones sacadas del mapa, se obtienen las precipitaciones máximas, que se pueden comparar con las que se obtuvieron con las distribuciones estadísticas (Tabla 4-8).

Tr (años)	P_{\max} (mm/día)		
	Coria	Espartinas	Camas
10	81.82	79.53	79.53
100	127.74	123.81	123.81
500	165.37	159.06	159.06

Tabla 4-8. Precipitaciones Máximas para cada Tr

Una vez halladas las precipitaciones máximas mediante el método del CEDEX, se han calculado las precipitaciones en función del área de influencia de cada estación, es decir, a partir de los polígonos de Thiessen realizados anteriormente. El resultado es el siguiente (Tabla 4-9).

Estación	Área Thiessen (km ²)
Coria	19.90
Espartinas	61.08
Camas	0
TOTAL	80.98

Tr (años)	P _d (mm/día)
10	80.09
100	124.77
500	160.61

Tabla 4-9. Precipitaciones influenciadas por los polígonos de Thiessen

Seguidamente, se pasa a hallar las intensidades. Para ello, se necesitan algunos parámetros de la cuenca, cuyas expresiones se muestran a continuación (Ecuación 4-10).

$$t_c = 0.3 \times L^{0.76} \times S^{-0.19}$$

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10}(\text{Área})}{15} \text{ para } \text{Área} > 1 \text{ km}^2$$

Ecuación 4-10. Tiempo de Concentración (t_c) y Factor Reductor de Precipitación (K_A)

Siendo t_c (s) el tiempo de concentración de la cuenca, el cual es el tiempo que precisa una gota para llegar al punto de desagüe de la cuenca desde el punto más alejado, y K_A el factor reductor de la precipitación por área de la cuenca. Con los valores de la longitud L (m), pendiente S y área (km²) expuestos en el apartado de las características de la cuenca, se tiene la siguiente tabla (Tabla 4-10).

Datos de la cuenca	
Pendiente	0.01
Área (km ²)	80.98
Longitud (km)	21.32
Tiempo concentración (h)	7.56
K_A	0.87

Tabla 4-10. Datos de la cuenca

Con el valor de K_A y las precipitaciones halladas para cada periodo de retorno P_d (mm), pueden hallarse las intensidades medias diarias I_d (mm/h) (Ecuación 4-11) (Tabla 4-11).

$$I_d = \frac{P_d \times K_A}{24}$$

Ecuación 4-11. Intensidad Media Diaria

Tr (años)	I_d (mm/h)
10	2.91
100	4.54
500	5.84

Tabla 4-11. Intensidades Medias Diarias

A continuación, se utiliza el mapa (Ilustración 4-6) de la norma 5.2 de la Instrucción de Carreteras para hallar el valor del índice de torrencialidad, necesario para calcular la frecuencia acumulada F_a (mm) (Ecuación 4-12), con el que se obtiene el valor de la intensidad.

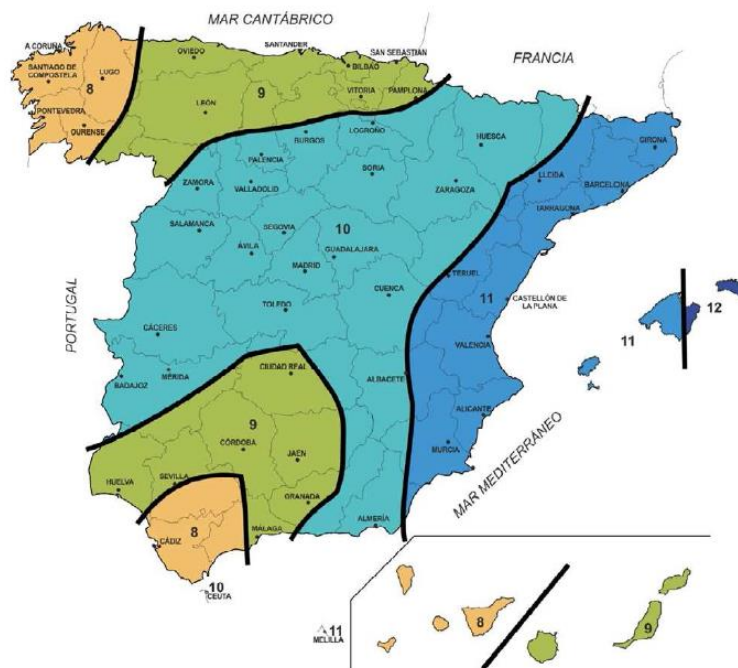


Ilustración 4-6. Mapa del Índice de Torrencialidad de la Norma 5.2 IC

La zona en estudio se sitúa entre los valores de 8 y 9, por lo que se ha escogido un valor para el índice de torrencialidad de 8.5.

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3.5287 - 2.5287t^{0.1}}$$

Ecuación 4-12. Fórmula de la Lluvia Infiltrada

Para hallar los valores de F_a se ha utilizado un incremento de tiempo de 0.5 horas, hasta llegar al tiempo de concentración de la cuenca. Se ha escogido este valor para el incremento de tiempo, porque se ha considerado que el número de muestras obtenido (17) era aceptable. Se adjunta una tabla con los valores de este coeficiente (Ver Tabla 4-12).

t (dt=0.5)	$F_a = F_{int}$
0.5	12.21
1	8.50
1.5	6.79
2	5.76
2.5	5.06
3	4.53
3.5	4.13
4	3.80
4.5	3.53
5	3.30
5.5	3.11

6	2.94
6.5	2.79
7	2.66
7.5	2.54
7.56	2.53

Tabla 4-12. Factor F_a

Por último, las intensidades necesarias se hallan multiplicando este factor por las intensidades I_d (mm/h), obteniéndose una curva para cada periodo de retorno (Tabla 4-13) (Ilustración 4-7).

Tr (años)	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5
10	5545.23	35.57	24.76	19.79	16.79	14.73	13.21	12.02
100	8638.64	55.41	38.57	30.83	26.15	22.95	20.57	18.73
500	11120.00	71.33	49.65	39.69	33.67	29.54	26.48	24.11
4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	7.56321535
11.07	10.29	9.62	9.05	8.56	8.13	7.74	7.40	7.36
17.25	16.02	14.99	14.11	13.34	12.66	12.06	11.52	11.46
22.20	20.63	19.30	18.16	17.17	16.30	15.52	14.83	14.75

Tabla 4-13. Intensidades I_t (mm/h) para cada Tr

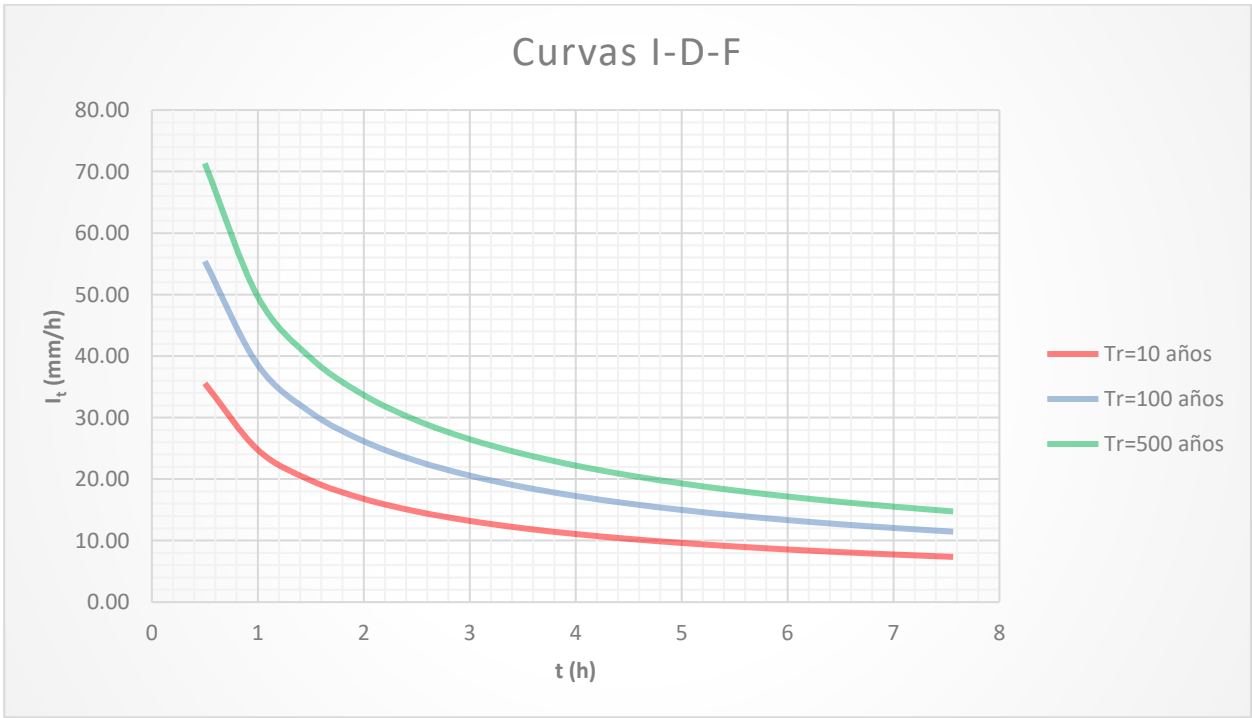


Ilustración 4-7. Curvas I-D-F

4.4 Diagramas de Bloques Alternos

Una vez obtenidas las curvas I-D-F, se obtienen las tormentas de Proyecto mediante el método de los Bloques Alternos. Los resultados obtenidos se adjuntan a continuación.

4.4.1 Periodo de Retorno de 10 años

Diagrama de bloques alternos (Tr=10 años)				
t (h)	I _t (mm/h)	P _{acum} (mm)	P _{inc} (mm)	P _{inc} Ordenada (mm)
0.5	35.57	17.79	17.79	1.29
1	24.76	24.76	6.97	1.46
1.5	19.79	29.69	4.93	1.69
2	16.79	33.58	3.89	2.00
2.5	14.73	36.82	3.25	2.46
3	13.21	39.62	2.80	3.25
3.5	12.02	42.08	2.46	4.93
4	11.07	44.29	2.21	17.79
4.5	10.29	46.29	2.00	6.97
5	9.62	48.11	1.83	3.89
5.5	9.05	49.80	1.69	2.80
6	8.56	51.36	1.56	2.21
6.5	8.13	52.82	1.46	1.83
7	7.74	54.19	1.37	1.56
7.5	7.40	55.48	1.29	1.37
7.56	7.36	55.64	0.16	0.16

Tabla 4-14. Diagrama de Bloques Alternos (Tr=10 años)

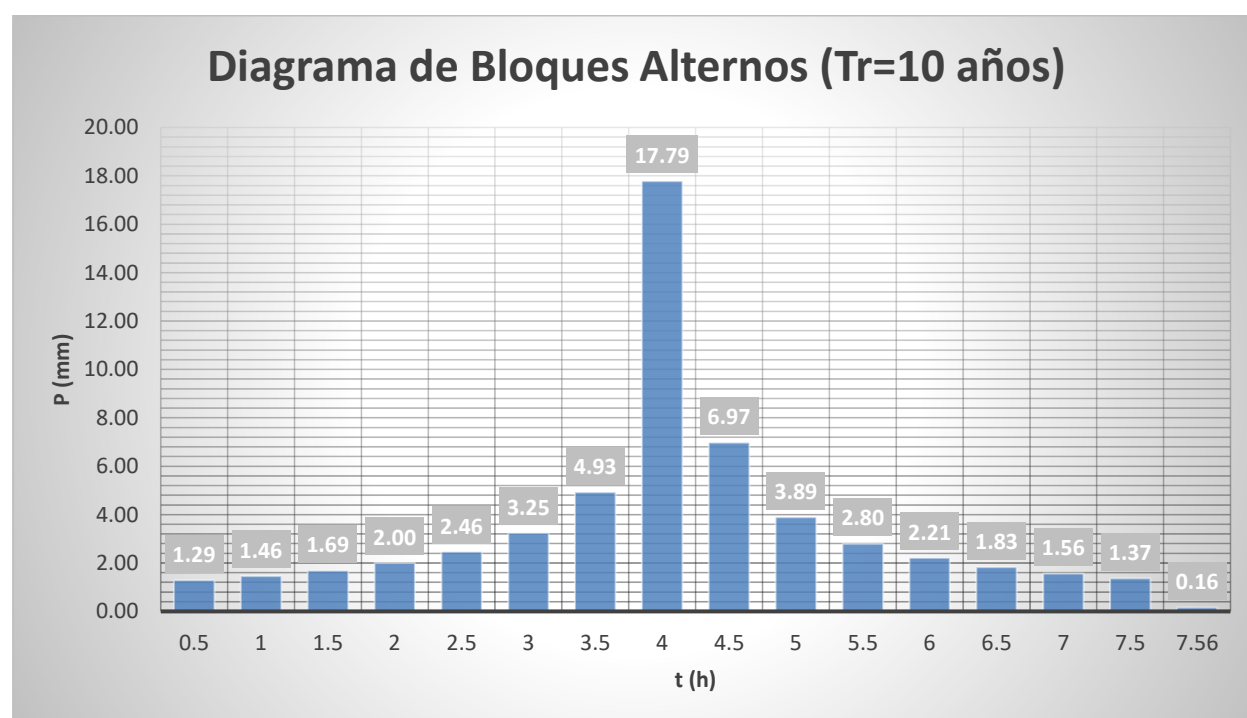


Ilustración 4-8. Diagrama de Bloques Alternos (Tr=10 años)

4.4.2 Período de Retorno de 100 años

Diagrama de bloques alternos (Tr=100 años)				
t (h)	I_t (mm/h)	P_{acum} (mm)	P_{inc} (mm)	P_{inc} Ordenada (mm)
0.5	55.41	27.71	27.71	2.01
1	38.57	38.57	10.86	2.27
1.5	30.83	46.24	7.68	2.63
2	26.15	52.31	6.06	3.11
2.5	22.95	57.36	5.06	3.84
3	20.57	61.72	4.36	5.06
3.5	18.73	65.56	3.84	7.68
4	17.25	68.99	3.44	27.71
4.5	16.02	72.11	3.11	10.86
5	14.99	74.96	2.85	6.06
5.5	14.11	77.58	2.63	4.36
6	13.34	80.02	2.44	3.44
6.5	12.66	82.29	2.27	2.85
7	12.06	84.42	2.13	2.44
7.5	11.52	86.43	2.01	2.13
7.56	11.46	86.67	0.25	0.25

Tabla 4-15. Diagrama de Bloques Alternos (Tr=100 años)

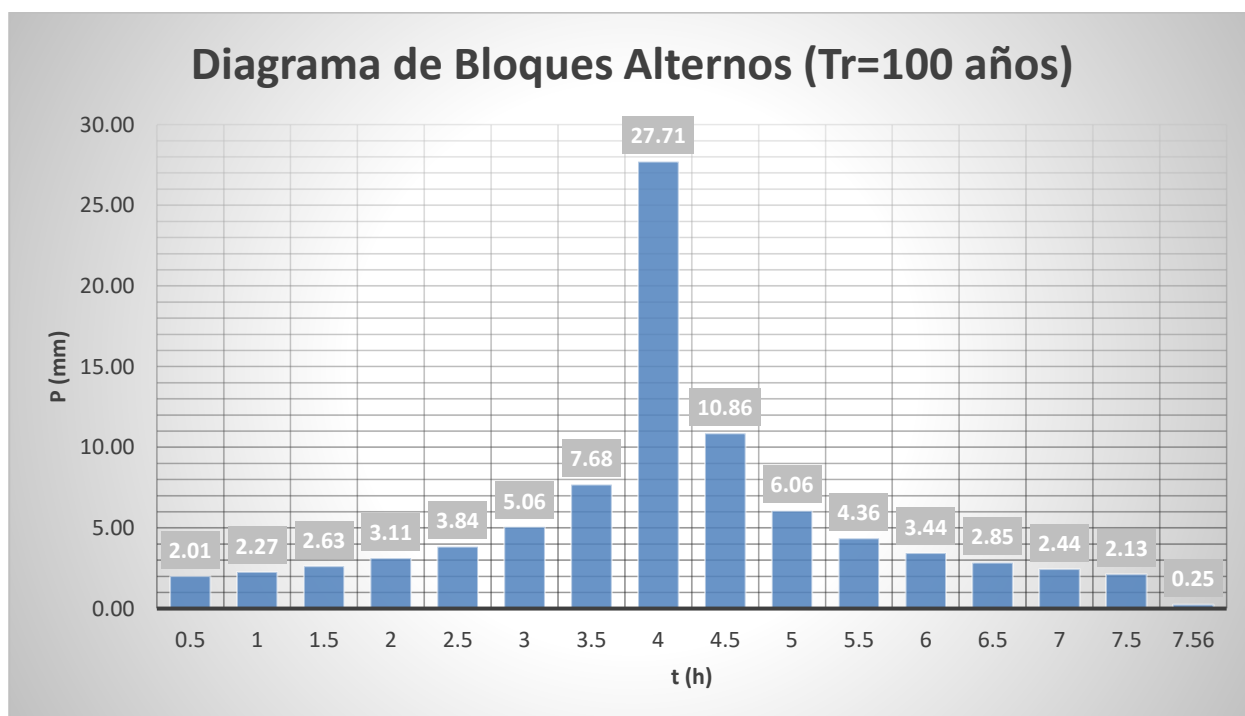


Ilustración 4-9. Diagrama de Bloques Alternos (Tr=100 años)

4.4.3 Periodo de Retorno de 500 años

Diagrama de bloques alternos (Tr=500 años)				
t (h)	I_t (mm/h)	P_{acum} (mm)	P_{inc} (mm)	P_{inc} Ordenada (mm)
0.5	71.33	35.66	35.66	2.58
1	49.65	49.65	13.98	2.93
1.5	39.69	59.53	9.88	3.38
2	33.67	67.33	7.81	4.01
2.5	29.54	73.84	6.51	4.94
3	26.48	79.45	5.61	6.51
3.5	24.11	84.39	4.94	9.88
4	22.20	88.81	4.42	35.66
4.5	20.63	92.82	4.01	13.98
5	19.30	96.49	3.67	7.81
5.5	18.16	99.87	3.38	5.61
6	17.17	103.00	3.14	4.42
6.5	16.30	105.93	2.93	3.67
7	15.52	108.67	2.74	3.14
7.5	14.83	111.25	2.58	2.74
7.56	14.75	111.57	0.32	0.32

Tabla 4-16. Diagrama de Bloques Alternos (Tr=500 años)

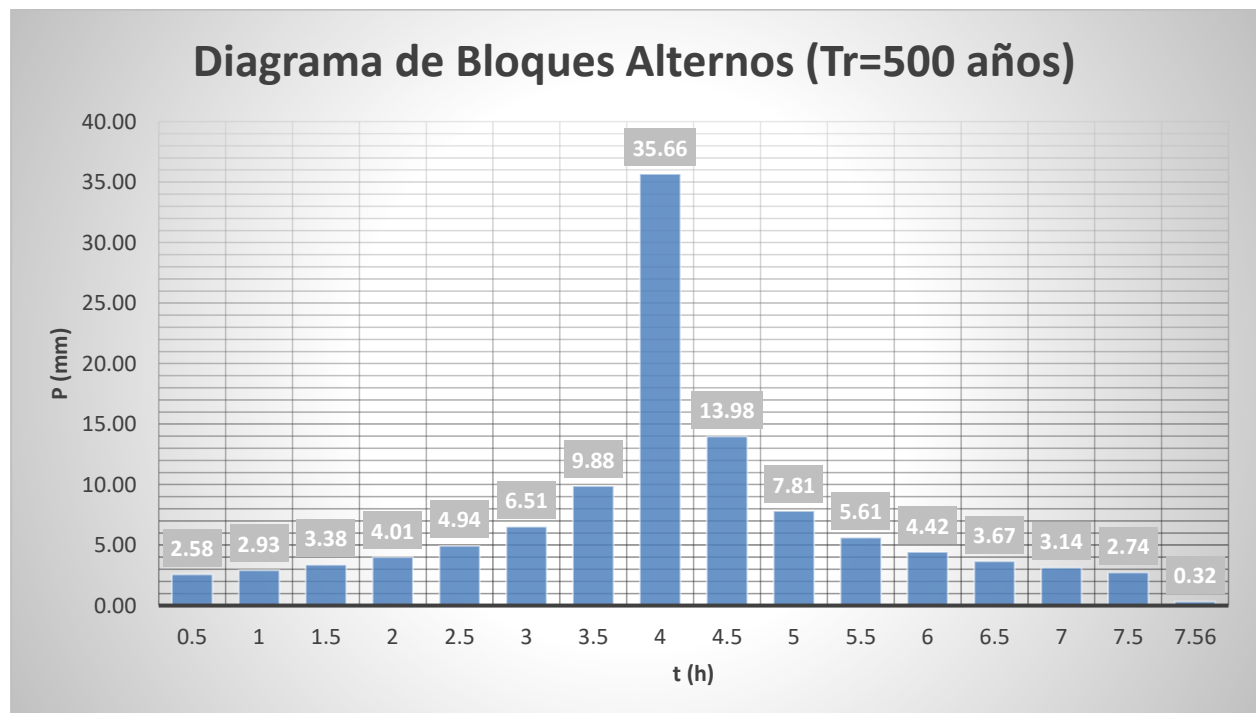


Ilustración 4-10. Diagrama de Bloques Alternos (Tr=500 años)

4.4.4 Conclusiones

Como se esperaba, a medida que el periodo de retorno es mayor las precipitaciones esperadas también lo son. Se adjunta una tabla (Tabla 4-17) en la que pueden observarse las variaciones de las precipitaciones acumuladas y de la máxima precipitación incremental para cada uno de los casos estudiados.

	P_{acum} (mm)	$P_{inc\ max}$ (mm)
Tr=10 años	55.64	17.79
Tr=100 años	86.67	27.71
Tr=500 años	111.57	35.66

Tabla 4-17. Tabla Resumen de las Precipitaciones mediante el Método de los Bloques Alternos

4.5 Pérdidas de Precipitación. Método del SCS

Toda el agua que cae en una tormenta no se convierte en escorrentía, sino que se producen pérdidas de esa precipitación. Estas pérdidas se deben a varios factores: evaporación evapotranspiración, infiltración, etc. Para tenerlas en cuenta, se ha utilizado el método del SCS (Ilustración 4-11) para el cálculo de abstracciones.

En este método se considera que la precipitación eficaz, es decir, la que se convierte en escorrentía, es menor que la precipitación total que cae en la cuenca. Se asume que en los primeros instantes de lluvia el agua es retenida, hasta llegar a un valor tope, en el que el agua empieza a circular, es decir, se convierte en escorrentía.

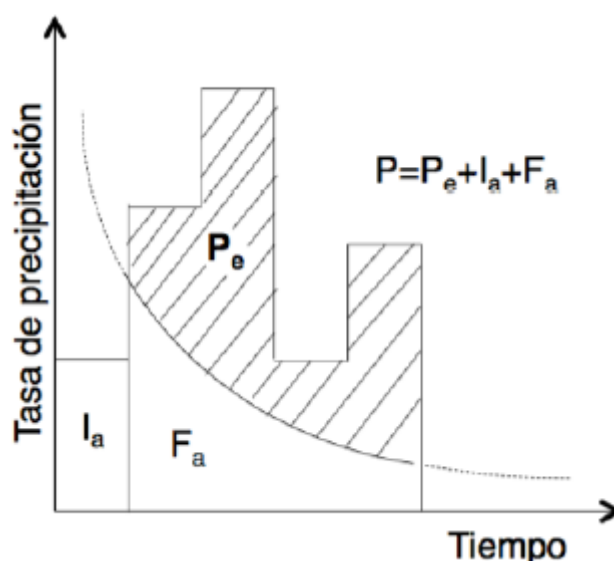


Ilustración 4-11. Método de las Abstracciones del SCS

Siendo I_a la abstracción inicial (mm), es decir, el volumen de agua que se infiltra en el suelo antes de que se convierta en escorrentía, F_a la frecuencia acumulada (mm) y P_e la precipitación efectiva (mm). Las expresiones que rigen este método son las siguientes (Ecuación 4-13).

$$\frac{F_a}{P_0} = \frac{P_e}{P - I_a}$$

$$P = P_e + F_a + I_a$$

Ecuación 4-13. Ecuaciones del Método de las Abstracciones del SCS

Siendo P_0 (mm) la retención potencial máxima o umbral de escorrentía, que es mayor que el valor de la F_a . Con estas dos ecuaciones, y conocidos los valores de P , correspondientes al diagrama de los bloques alternos, el único valor que se precisa es de la retención potencial máxima.

Para calcular este valor, se ha utilizado la tabla 2.3 (Ilustración 4-12) del Boletín Oficial del Estado (BOE), en la que se recogen los valores del umbral de escorrentía (P_0 (mm)) según los usos y tipos de suelo de la zona estudiada y las pendientes del terreno. En el anexo mencionado para este capítulo, se incluye una tabla en la que pueden apreciarse los usos de suelo de la cuenca, así como el tipo que se le ha adjudicado siguiendo el Diagrama Triangular del BOE, el cual se adjunta a continuación, y las pendientes del terreno.

Este valor de P_0 se ha tomado como un valor proporcional al área utilizada por cada uso de suelo. Se han generado unas tablas y gráficos para cada periodo de retorno con los resultados obtenidos con el método.

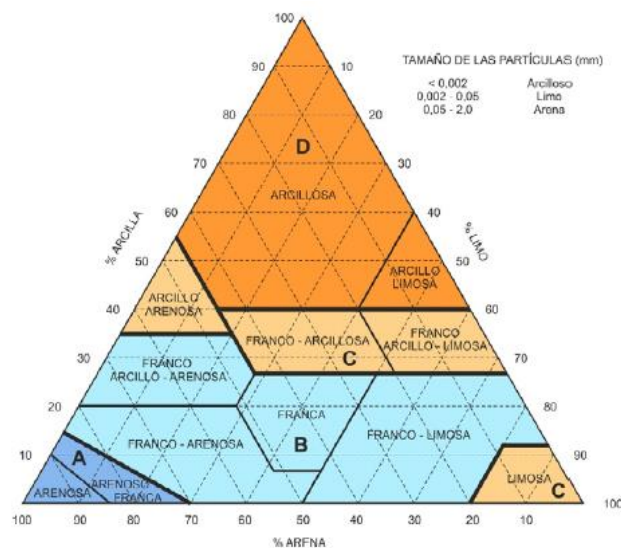


FIGURA 2.8.- DIAGRAMA TRIANGULAR PARA DETERMINACIÓN DE LA TEXTURA EN MATERIALES TIPO SUELO

Ilustración 4-12. Diagrama Tipos de Suelo

4.5.1 Periodo de Retorno de 10 años

Método de las abstracciones (Tr=10 años)						
t (0:0,5:tc)	P_{acum} ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	P_e acum (mm)	P_e incr (mm)	F_a acum (mm)	F_a incr (mm)
0	1.29	1.29	-	-	-	-
0.5	2.75	1.46	-	-	-	-
1	4.43	1.69	-	-	-	-
1.5	6.43	2.00	-	-	-	-
2	8.89	2.46	-	-	-	-
2.5	12.14	3.25	-	-	-	-
3	17.07	2.09	0.11	0.11	2.73	2.73
3.5	34.85	-	4.63	4.53	15.99	13.26
4	41.83	-	7.71	3.08	19.88	3.89
4.5	45.72	-	9.66	1.95	21.83	1.94
5	48.51	-	11.15	1.49	23.14	1.31
5.5	50.72	-	12.37	1.22	24.12	0.98
6	52.55	-	13.41	1.04	24.90	0.79
6.5	54.11	-	14.33	0.91	25.56	0.65
7	55.48	-	15.14	0.81	26.11	0.55

7.56	55.64	-	15.23	0.09	26.17	0.06
------	-------	---	-------	------	-------	------

Tabla 4-18. Método de las Abstracciones (Tr=10 años)

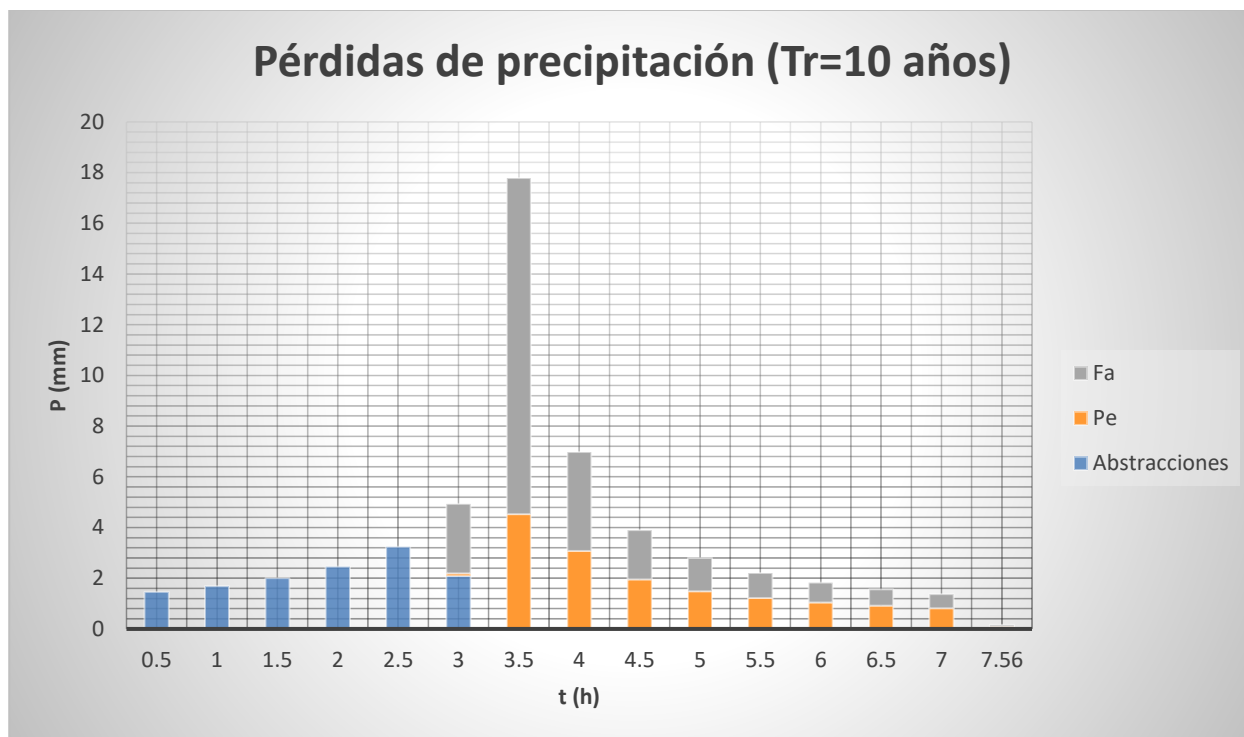


Ilustración 4-13. Pérdidas de Precipitación (Tr=10 años)

4.5.2 Periodo de Retorno de 100 años

Método de las abstracciones (Tr=100 años)						
t (0:0,5:tc)	P _{acum} ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	P _e acum (mm)	P _e incr (mm)	F _a acum (mm)	F _a incr (mm)
0	2.01	2.01	-	-	-	-
0.5	4.28	2.27	-	-	-	-
1	6.91	2.63	-	-	-	-
1.5	10.02	3.11	-	-	-	-
2	13.86	3.84	-	-	-	-
2.5	18.91	0.37	0.29	0.29	4.39	4.39
3	26.59	-	1.83	1.54	10.53	6.14
3.5	54.30	-	14.43	12.61	25.63	15.10
4	65.16	-	21.25	6.81	29.68	4.05
4.5	71.22	-	25.35	4.10	31.64	1.96
5	75.58	-	28.41	3.06	32.94	1.30
5.5	79.01	-	30.88	2.47	33.91	0.97
6	81.86	-	32.96	2.08	34.67	0.76
6.5	84.30	-	34.77	1.81	35.30	0.63
7	86.43	-	36.37	1.60	35.83	0.53
7.56	86.67	-	36.55	0.19	35.89	0.06

Tabla 4-19. Método de las Abstracciones (Tr=100 años)

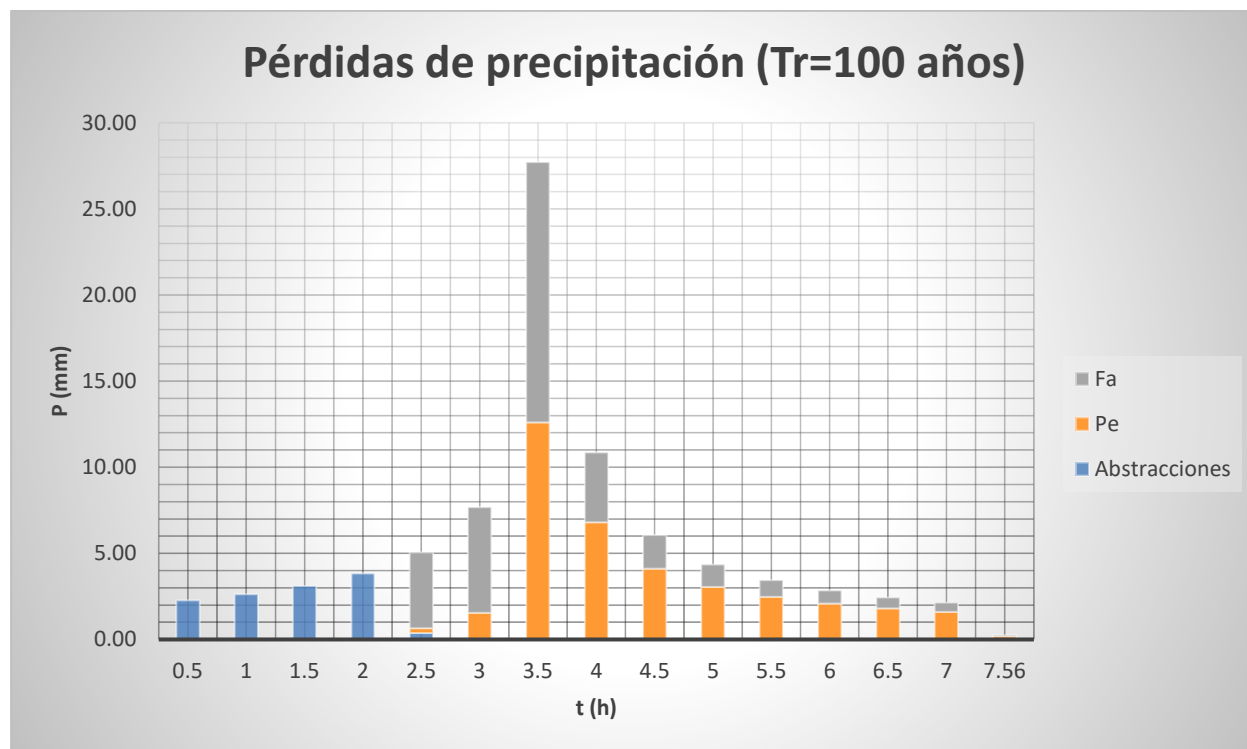


Ilustración 4-14. Pérdidas de Precipitación (Tr=100 años)

4.5.3 Periodo de Retorno de 500 años

Método de las abstracciones (Tr=500 años)						
t (0:0,5:tc)	P _{acum} ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	P _e acum (mm)	P _e incr (mm)	F _a acum (mm)	F _a incr (mm)
0	2.58	2.58	-	-	-	-
0.5	5.51	2.93	-	-	-	-
1	8.89	3.38	-	-	-	-
1.5	12.90	4.01	-	-	-	-
2	17.84	1.33	0.17	0.17	3.43	3.43
2.5	24.34	-	1.26	1.09	8.86	5.42
3	34.23	-	4.39	3.13	15.61	6.75
3.5	69.89	-	24.43	20.05	31.23	15.62
4	83.87	-	34.45	10.02	35.19	3.96
4.5	91.68	-	40.37	5.92	37.08	1.89
5	97.29	-	44.74	4.37	38.32	1.24
5.5	101.71	-	48.24	3.51	39.24	0.92
6	105.37	-	51.19	2.95	39.96	0.72
6.5	108.51	-	53.73	2.55	40.55	0.59
7	111.25	-	55.98	2.24	41.05	0.50
7.56	111.57	-	56.24	0.26	41.10	0.06

Tabla 4-20. Método de las Abstracciones (Tr=500 años)

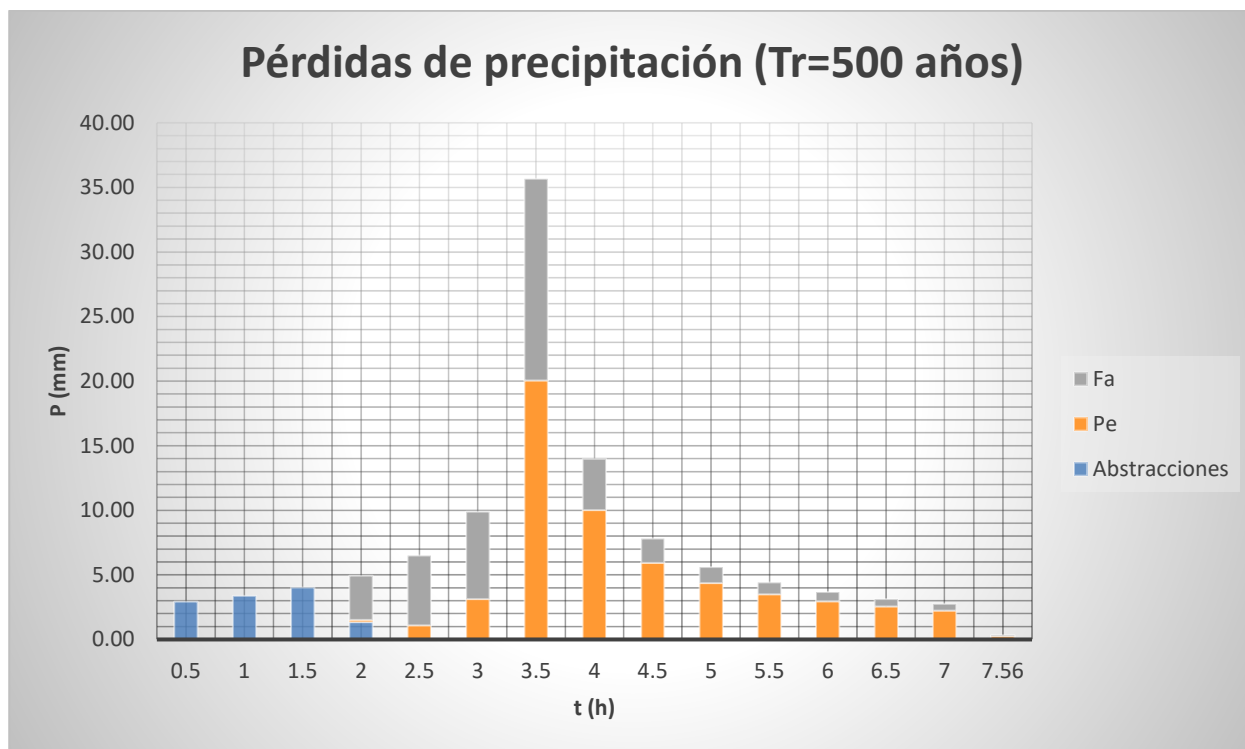


Ilustración 4-15. Pérdidas de Precipitación (Tr=500 años)

4.5.4 Conclusiones

En este apartado se han analizado los resultados obtenidos mediante la aplicación del método de las abstracciones. Se incluye una tabla (Tabla 4-21) en la que se resumen estos resultados, para su posterior análisis.

	Tr=10 años		Tr=100 años		Tr=500 años	
	mm	%	mm	%	mm	%
Abstracción	14.23	25.57	14.23	16.42	14.23	12.75
P _e	15.23	27.38	36.55	42.17	56.24	50.41
F _a	26.17	47.04	35.89	41.41	41.1	36.84
P _b	55.64	100	86.67	100	111.57	100

Tabla 4-21. Tabla Resumen del Método de las Abstracciones

Tal como se puede observar, en los tres periodos de retorno estudiados se llega al valor de la abstracción inicial, que es el máximo valor que puede alcanzar este parámetro, y que en este caso es de 14.23 mm. El porcentaje de lluvia efectiva (P_e) y de frecuencia acumulada (F_a) sí varía en cada caso. En el periodo de 100 años puede verse un cierto equilibrio entre ambas, llegando a un porcentaje en torno al 40% de las precipitaciones totales cada una. En los otros dos casos hay una gran diferencia entre estos dos parámetros, siendo mayor la F_a en el caso de los 10 años, y ocurriendo lo opuesto en el periodo de retorno de 500 años.

4.6 Hidrogramas Unitarios

Una vez se han calculado las precipitaciones, se utilizan los resultados obtenidos para obtener los hidrogramas unitarios de la cuenca. En este estudio se han calculado los dos hidrogramas del método del SCS, el triangular y el adimensional.

Para ello se necesitan algunos parámetros de la cuenca, algunos ya expuestos, como el área y el tiempo de concentración de la cuenca (t_c (h)) y la precipitación eficaz acumulada (P_e acum (mm)), vista en el método de pérdidas de precipitación, para cada uno de los periodos de retorno. Además, se precisa la duración neta de la tormenta (D (h)), que se halla restándole al tiempo de concentración de la cuenca el tiempo en el que no se produce escorrentía.

El hidrograma triangular del método del SCS (Ilustración 4-16), como su nombre indica, consiste en el cálculo de tres puntos que forman un triángulo, cuya cúspide se sitúa en el valor máximo de caudal (Q_p (m³/s)) y en el instante conocido como momento punta del hidrograma (t_p (h)). Las expresiones que fundamentan este método son las siguientes (Ecuación 4-14).

$$t_p = 0.5 \times D + 0.6 \times t_c$$

$$t_b = 2.67 \times t_p$$

$$Q_p = \frac{P_e \text{ acum} \times \text{Área}}{1.8 \times t_b}$$

Ecuación 4-14. Ecuaciones del Hidrograma Triangular del SCS

Donde t_b es el tiempo base del hidrograma, el cual indica la posición del tercer punto del triángulo.

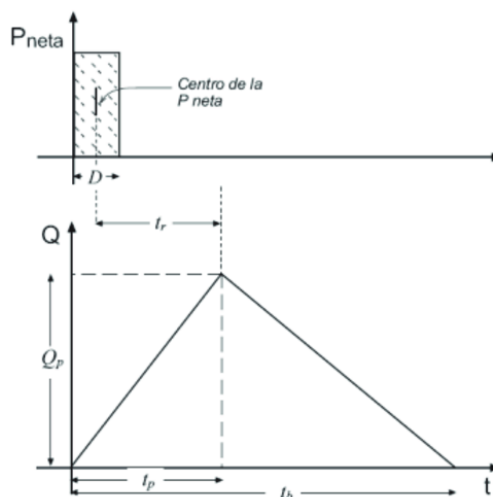


Ilustración 4-16. Hidrograma Triangular SCS

El hidrograma adimensional del SCS es un hidrograma sintético en el que se expresan los caudales en función del caudal pico (q_p (m³/s)) y los instantes de tiempo en función del instante pico (T_p (h)), cuyas expresiones se muestran a continuación (Ecuación 4-15).

$$t_p = 0.6 t_c$$

$$T_p = \frac{D}{2} + t_p$$

$$q_p = \frac{2.08 \times \text{Área}}{T_p}$$

Ecuación 4-15. Ecuaciones del Hidrograma Adimensional del SCS

4.6.1 Período de Retorno de 10 años

Datos de la cuenca	
Área (km ²)	80.98
t _c (h)	7.56
D (h)	5.06
P _e acum (mm)	15.23

Tabla 4-22. Datos de la Cuenca (Tr=10 años)

➤ Hidrograma Triangular

Representación H. Triangular SCS	
t (h)	Q (m ³ /s)
0.00	0.00
7.07	36.31
18.88	0.00

Tabla 4-23. Representación del Hidrograma Triangular del SCS (Tr=10 años)

➤ Hidrograma Adimensional

Hidrograma adimensional SCS	
t _p (h)	4.54
T _p (h)	7.07
Q _p (m ³ /s)	36.29

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/T _p	q/q _p	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0	0
0.1	0.015	0.71	0.54

0.2	0.075	1.41	2.72
0.3	0.16	2.12	5.81
0.4	0.28	2.83	10.16
0.5	0.43	3.53	15.61
0.6	0.6	4.24	21.78
0.7	0.77	4.95	27.95
0.8	0.89	5.66	32.30
0.9	0.97	6.36	35.21
1	1	7.07	36.29
1.1	0.98	7.78	35.57
1.2	0.92	8.48	33.39
1.3	0.84	9.19	30.49
1.4	0.75	9.90	27.22
1.5	0.65	10.60	23.59
1.6	0.57	11.31	20.69
1.8	0.43	12.73	15.61
2	0.32	14.14	11.61
2.2	0.24	15.55	8.71
2.4	0.18	16.97	6.53
2.6	0.13	18.38	4.72
2.8	0.098	19.79	3.56
3	0.075	21.21	2.72
3.5	0.036	24.74	1.31
4	0.018	28.28	0.65
4.5	0.009	31.81	0.33
5	0.004	35.35	0.15

Tabla 4-24. Hidrograma Adimensional del SCS (Tr=10 años)

➤ Representación de los Diagramas Unitarios

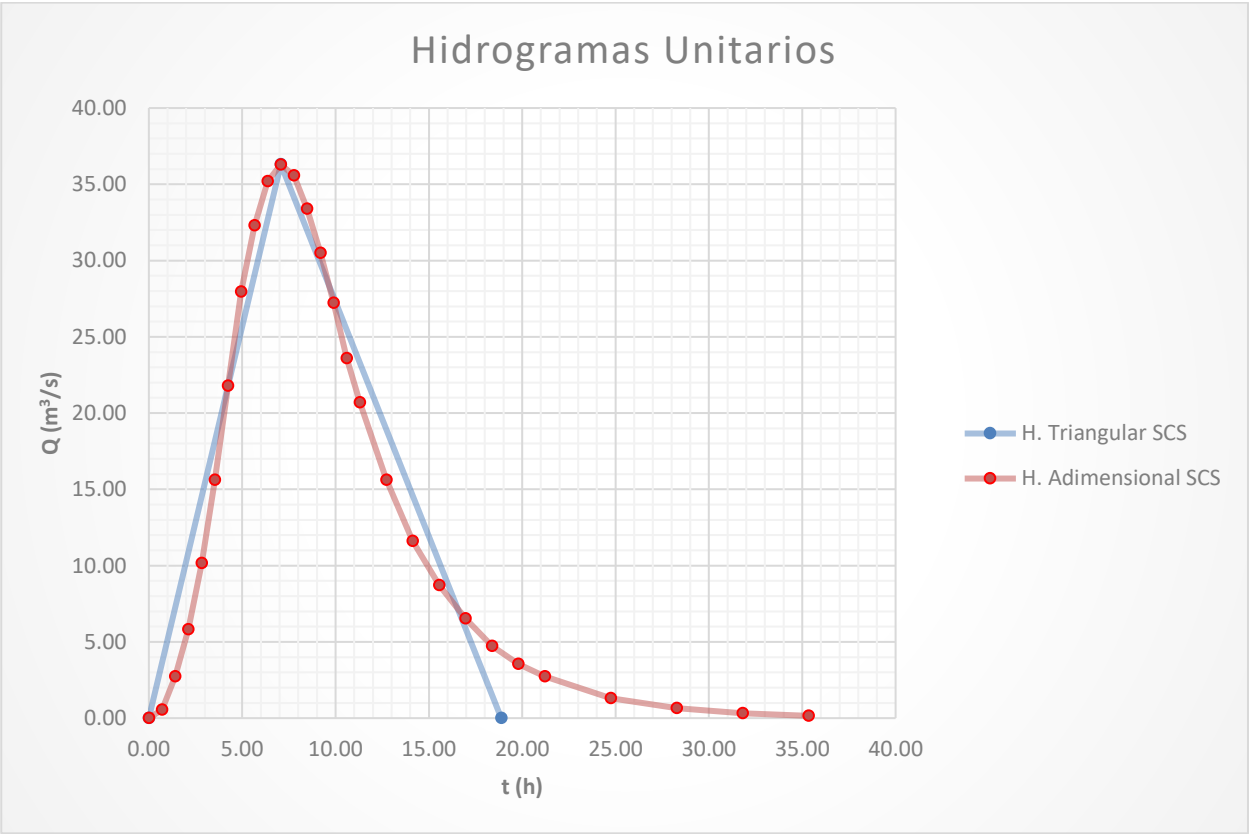


Ilustración 4-17. Hidrogramas Unitarios (Tr=10 años)

4.6.2 Período de Retorno de 100 años

Datos de la cuenca	
D (h)	5.56
P _e acum (mm)	36.55

Tabla 4-25. Datos de la Cuenca (Tr=100 años)

➤ Hidrograma Triangular

Representación H. Triangular SCS	
t (h)	Q (m ³ /s)
0.00	0.00
7.32	84.14
19.54	0.00

Tabla 4-26. Representación del Hidrograma Triangular del SCS (Tr=100 años)

➤ Hidrograma Adimensional

Hidrograma adimensional SCS	
t_p (h)	4.54
T_p (h)	7.32
Q_p (m ³ /s)	84.11

Representación Hidrograma adimensional SCS			
t/T_p	q/q_p	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.73	1.26
0.2	0.075	1.46	6.31
0.3	0.16	2.20	13.46
0.4	0.28	2.93	23.55
0.5	0.43	3.66	36.17
0.6	0.6	4.39	50.46
0.7	0.77	5.12	64.76
0.8	0.89	5.86	74.85
0.9	0.97	6.59	81.58
1	1	7.32	84.11
1.1	0.98	8.05	82.42
1.2	0.92	8.78	77.38
1.3	0.84	9.52	70.65
1.4	0.75	10.25	63.08
1.5	0.65	10.98	54.67
1.6	0.57	11.71	47.94
1.8	0.43	13.18	36.17
2	0.32	14.64	26.91
2.2	0.24	16.10	20.19
2.4	0.18	17.57	15.14
2.6	0.13	19.03	10.93
2.8	0.098	20.49	8.24
3	0.075	21.96	6.31
3.5	0.036	25.62	3.03
4	0.018	29.28	1.51
4.5	0.009	32.94	0.76
5	0.004	36.60	0.34

Tabla 4-27. Hidrograma Adimensional del SCS (Tr=100 años)

➤ Representación de los Diagramas Unitarios

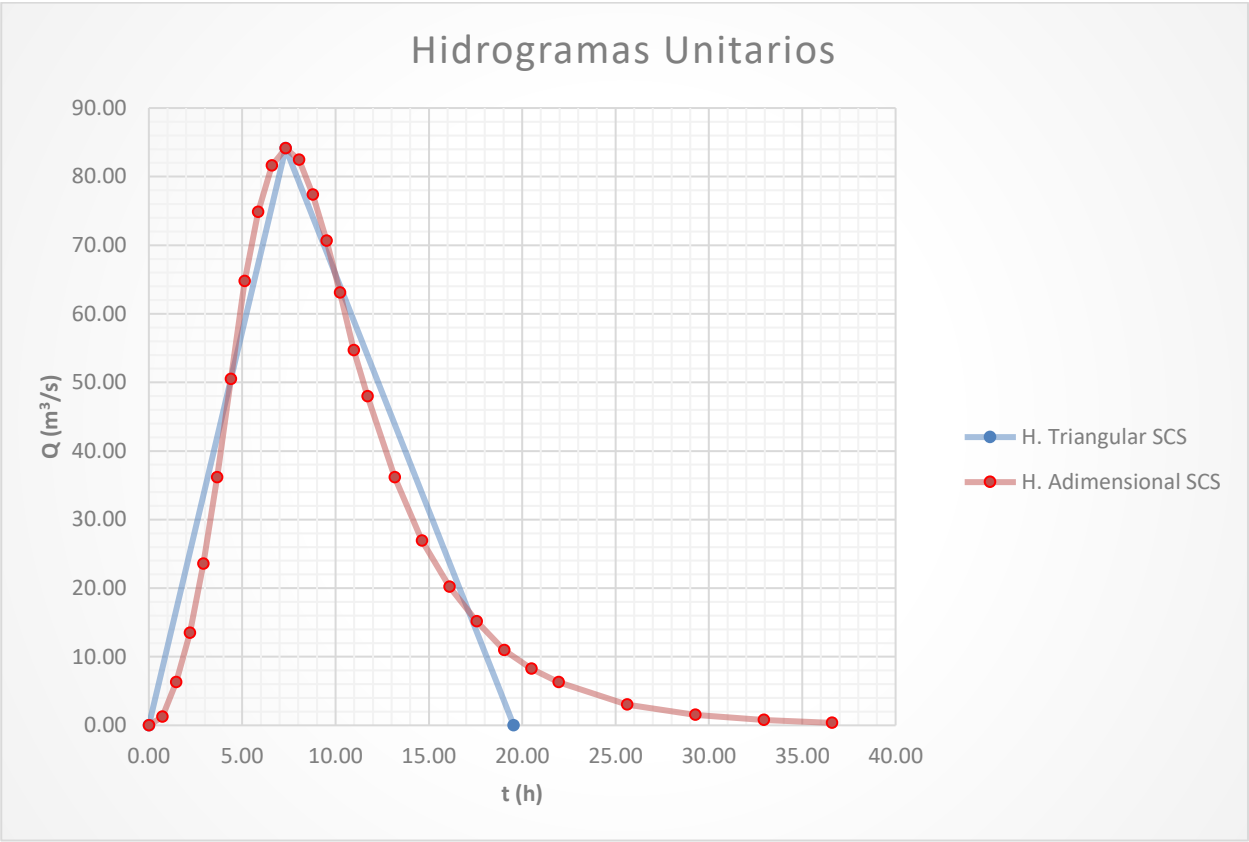


Ilustración 4-18. Hidrogramas Unitarios (Tr=100 años)

4.6.3 Periodo de Retorno de 500 años

Datos de la cuenca	
D (h)	6.06
P _e acum (mm)	56.24

Tabla 4-28. Datos de la Cuenca (Tr=500 años)

➤ Hidrograma Triangular

Representación H. Triangular SCS	
t (h)	Q (m³/s)
0.00	0.00
7.57	125.18
20.21	0.00

Tabla 4-29. Representación del Hidrograma Triangular del SCS (Tr=500 años)

➤ Hidrograma Adimensional

Hidrograma adimensional SCS	
t_p (h)	4.54
T_p (h)	7.57
Q_p (m ³ /s)	125.14

Representación Hidrograma adimensional SCS			
t/T_p	q/q_p	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.76	1.88
0.2	0.075	1.51	9.39
0.3	0.16	2.27	20.02
0.4	0.28	3.03	35.04
0.5	0.43	3.78	53.81
0.6	0.6	4.54	75.08
0.7	0.77	5.30	96.35
0.8	0.89	6.06	111.37
0.9	0.97	6.81	121.38
1	1	7.57	125.14
1.1	0.98	8.33	122.63
1.2	0.92	9.08	115.12
1.3	0.84	9.84	105.11
1.4	0.75	10.60	93.85
1.5	0.65	11.35	81.34
1.6	0.57	12.11	71.33
1.8	0.43	13.63	53.81
2	0.32	15.14	40.04
2.2	0.24	16.65	30.03
2.4	0.18	18.17	22.52
2.6	0.13	19.68	16.27
2.8	0.098	21.19	12.26
3	0.075	22.71	9.39
3.5	0.036	26.49	4.50
4	0.018	30.28	2.25
4.5	0.009	34.06	1.13
5	0.004	37.85	0.50

Tabla 4-30. Hidrograma Adimensional del SCS ($T_r=500$ años)

➤ Representación de los Diagramas Unitarios

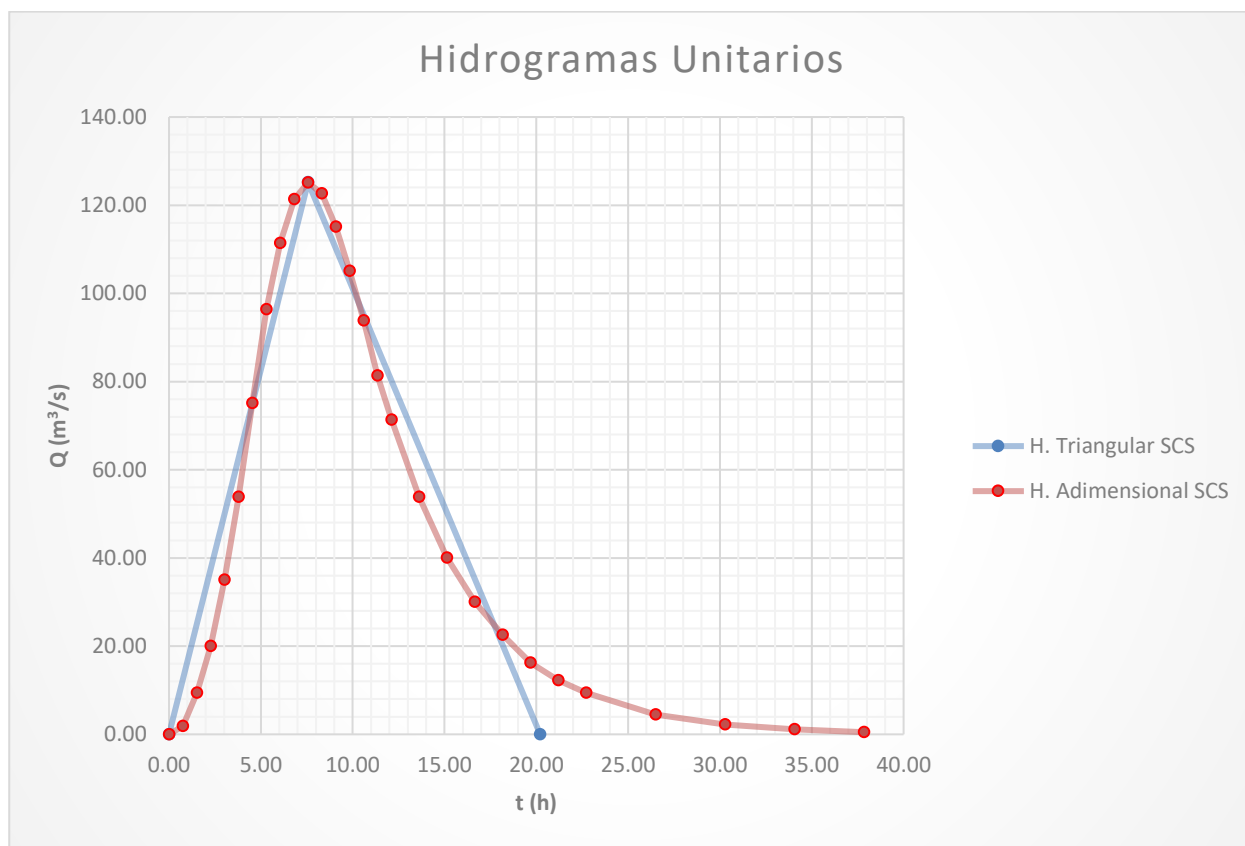


Ilustración 4-19. Hidrogramas Unitarios ($Tr=500$ años)

4.6.4 Conclusiones

Puede verse con claridad en los gráficos de cada periodo de retorno que las funciones obtenidas mediante los dos métodos empleados, Triangular SCS y Adimensional SCS, se asemejan bastante, llegando a un resultado de caudal pico muy parecido en los tres casos. La mayor diferencia entre los dos métodos reside en que el adimensional tiene una pendiente más suave y se extiende en el tiempo, al contrario que el triangular, que como su nombre indica, se representa mediante un triángulo ‘apoyado’ en el eje x. Se adjunta una tabla (Tabla 4-31) en la que se muestran los resultados de los caudales punta en cada caso.

	Q (m3/s)		
	Tr=10 años	Tr=100 años	Tr=500 años
Triangular SCS	36.31	84.14	125.18
Adimensional SCS	36.29	84.11	125.14

Tabla 4-31. Caudales Punta de los Hidrogramas Unitarios

5 PROPAGACIÓN DE CAUDALES

En este capítulo se han hallado los valores de caudales circulantes por la cuenca mediante el método de Muskingum. Previamente, se ha dividido la cuenca en varias subcuencas, vistas en el capítulo 2, y se han calculado los hidrogramas de cada una de ellas mediante los mismos procedimientos que se han seguido para la totalidad de la cuenca. Secuidamente, se ha hecho uso de un código de Matlab con el que se han evaluado los valores finales del hidrograma, con un vector de tiempos común para todas las subcuencas. Por último, se ha utilizado el programa HEC-HMS para realizar una comparación de resultados. Este programa se utiliza para el análisis de los procesos de lluvia-escorrentía, especialmente para la simulación de avenidas.

5.1 Método de Muskingum

Este método permite el cálculo del hidrograma en el punto de salida de la cuenca, mediante la introducción de los hidrogramas de entrada. El almacenamiento en un tramo de cauce se calcula en dos partes: volumen de un prisma y el de una cuña (Ilustración 5-1).

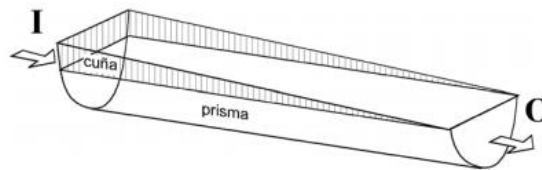


Ilustración 5-1. Almacenamiento en el Método de Muskingum

Las ecuaciones que rigen este método se enuncian a continuación (Ecuación 5-1).

$$Q_2 = C_1 I_1 + C_2 I_2 + C_3 Q_1 \quad C_1 + C_2 + C_3 = 1$$

$$C_1 = \frac{KX + \frac{\Delta t}{2}}{K(1-X) + \frac{\Delta t}{2}} \quad C_2 = \frac{-KX + \frac{\Delta t}{2}}{K(1-X) + \frac{\Delta t}{2}} \quad C_3 = \frac{K(1-X) - \frac{\Delta t}{2}}{K(1-X) + \frac{\Delta t}{2}}$$

Ecuación 5-1. Ecuaciones del Método de Muskingum

Siendo las C_i coeficientes que multiplican a los caudales de entrada (I (m^3/s)) y salida (Q_1 (m^3/s)), K el tiempo de tránsito de la onda de la avenida y X un factor de ponderación, que puede obtener valores en el rango de 0 a 1, aunque en la realidad no suelen alcanzar mayores de 0.5. Estos dos parámetros están relacionados mediante el número de Courant (Ecuación 5-2).

$$K = \frac{dt}{2X}$$

Ecuación 5-2. Fórmula de Courant

El incremento de tiempo (dt) se ha tomado como un valor fijo para cada periodo de retorno, equivalente al incremento utilizado en la subcuenca 1, y el valor de K se ha tomado con la fórmula de Courant. Por tanto, se han probado varios valores de X, adoptándose la siguiente disposición (Tabla 5-1). Se ha optado por el valor de $X=0.5$, ya que esta situación implica que los caudales entrantes y los de salida se mantienen, que es la idónea para nuestro caso.

Tr (años)	X	K	dt (h)
10	0.50	0.61	0.61
100	0.50	0.64	0.64
500	0.50	0.64	0.64

Tabla 5-1. Parámetros de Muskingum para cada Tr

Para poder ejecutar este análisis, se necesitan los hidrogramas de cada subcuenca para el periodo de retorno correspondiente. Es por ello, que se han seguido los mismos procesos que en el capítulo 4, y se ha representado para cada subcuenca el hidrograma adimensional del SCS.

Para cada subcuenca, el incremento de tiempo adoptado es diferente, por lo que ha de ponerse uno común, en esto consiste el primer paso de la propagación. Se ha escogido el valor de incremento correspondiente a la subcuenca 1, tal como se ha mencionado anteriormente, para cada periodo de retorno.

Con la finalidad de obtener unos valores que se aproximen mejor a la función que sigue el hidrograma y, conociendo el dt común para todas las subcuencas, se ha utilizado un código de Matlab en el que se han introducido los resultados del hidrograma adimensional del SCS, y se ha realizado un ajuste más severo.

Por último, la propagación propiamente dicha se compone de dos pasos: propagación mediante la fórmula de Muskingum (Ecuación 5-1) de la subcuenca correspondiente y suma con los caudales ya propagados.

Estos cálculos se recogen en el *ANEXO B. Propagación de Caudales*, junto con sus gráficas representativas.

A continuación se muestran los gráficos finales correspondientes a cada periodo de retorno (Ilustración 5-2) (Ilustración 5-3) (Ilustración 5-4) y una tabla (Tabla 5-2) en la que se recogen los caudales puntas obtenidos.

Tr (años)	Q_p (m ³ /s)
10	25.15
100	66.91
500	109.92

Tabla 5-2. Caudales Punta para cada Tr mediante el Método de Muskingum

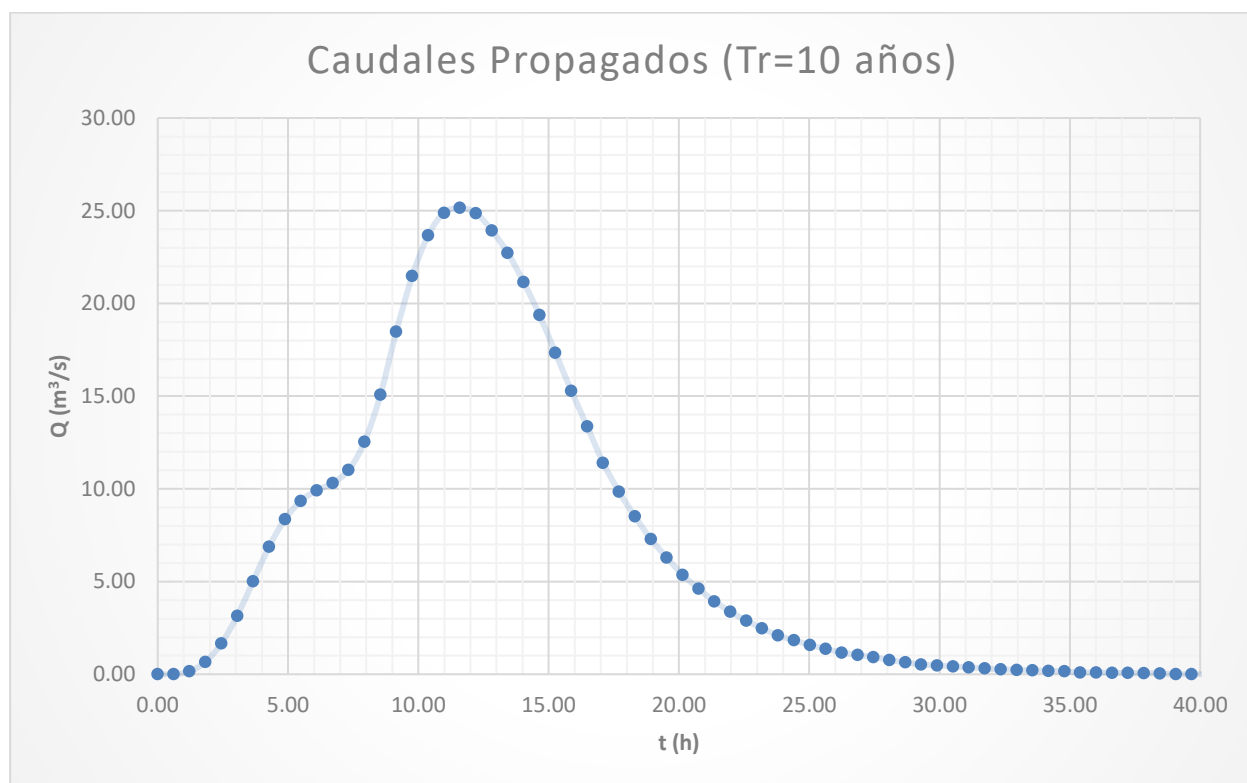


Ilustración 5-2. Caudales Propagados (Tr=10 años)

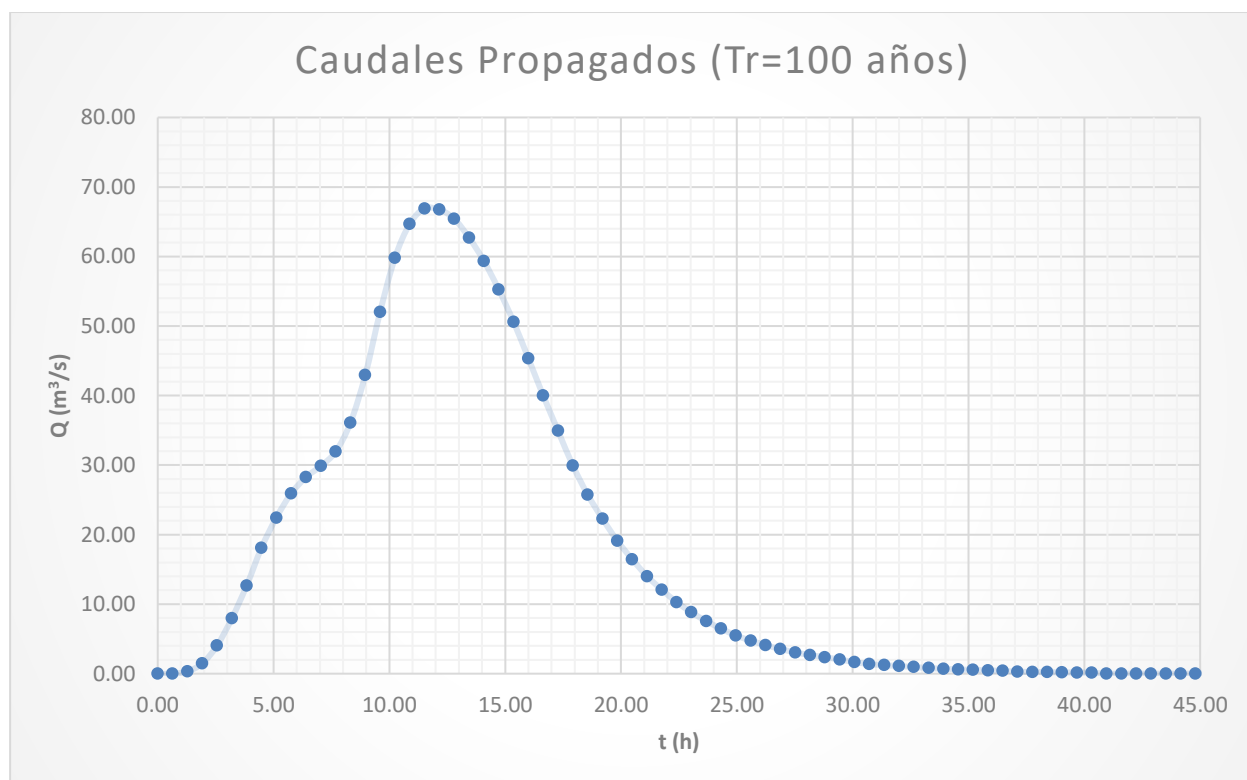


Ilustración 5-3. Caudales Propagados (Tr=100 años)

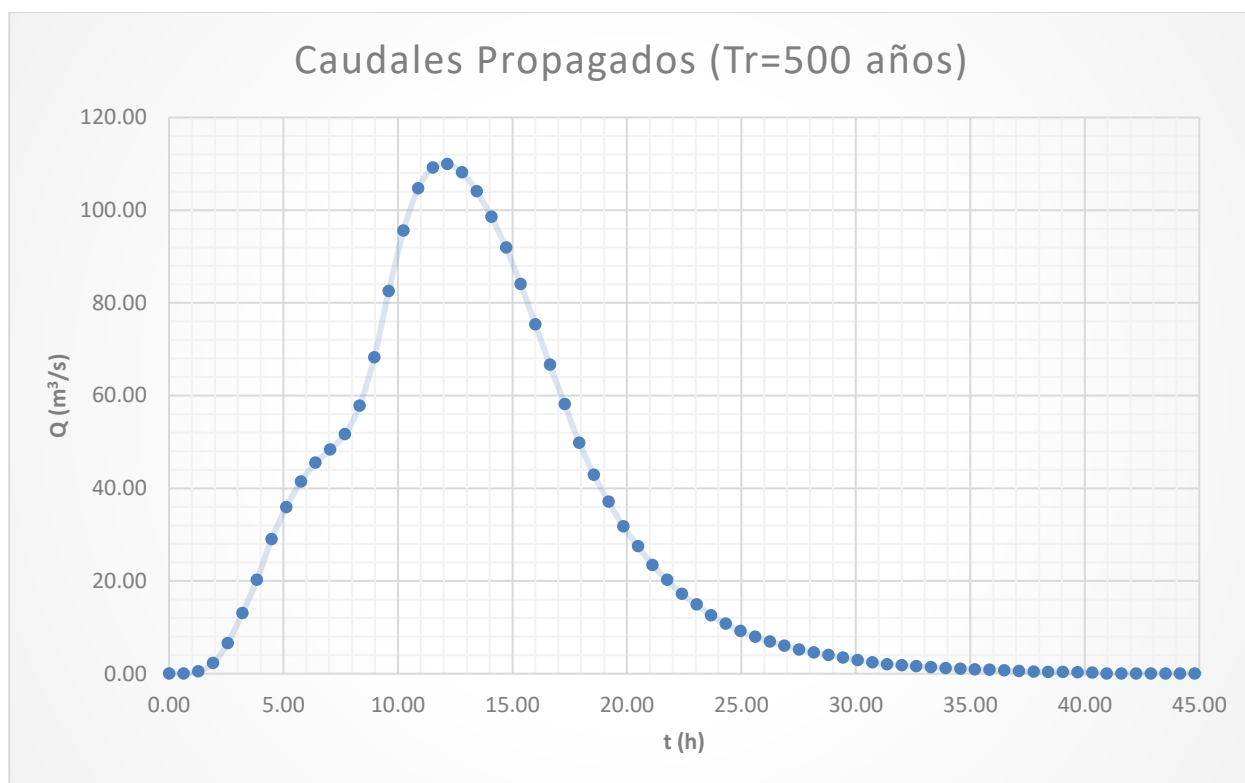


Ilustración 5-4. Caudales Propagados (Tr=500 años)

Puede observarse que las tres gráficas tienen un gran parecido en la forma a una campana de Gauss. En los tres casos se tiene el caudal punta en un instante parecido, en torno a las 12 horas de simulación, aunque obviamente el valor de los mismos aumenta a medida que lo hace el periodo de retorno, tal como puede verse en la Tabla 5-2. Los resultados se han considerado, pues, aceptables, y adelantándose a lo que se verá en el capítulo 6, en el que se comparan los resultados con los de otro estudio, se puede confirmar que el ajuste es correcto.

5.2 Modelo HEC-HMS

En este apartado se va a explicar el modelo de HMS adoptado, cuyos resultados se han comparado con los obtenidos en el apartado 5.1.

En primer lugar, se han introducido los datos de las subcuencas (Tabla 5-3).

- Área
- Número de curva (CN)
- Tiempo de retardo (tlag)

	Sub 1	Sub 2	Sub 3	Sub 4	Sub 5	Sub 6	Sub 7
Área (km ²)	18.64	4.71	5.31	6.53	5.95	4.04	2.98
tlag (h)	91.18	63.17	67.91	88.13	68.03	60.54	62.49
CN	78.75	80.46	80.82	84.58	73.84	77.34	80.84
	Sub 8	Sub 9	Sub 10	Sub 11	Sub 12	Sub 13	
Área (km ²)	3.35	3.14	2.32	2.44	1.17	0.76	
tlag (h)	47.38	54.69	39.94	60.48	21.07	18.20	
CN	75.65	73.68	74.70	86.97	74.88	74.79	

Tabla 5-3. Datos de las Subcuencas

La disposición del modelo se muestra en la siguiente ilustración (Ilustración 5-5), en la que las flechas indican la dirección del flujo.

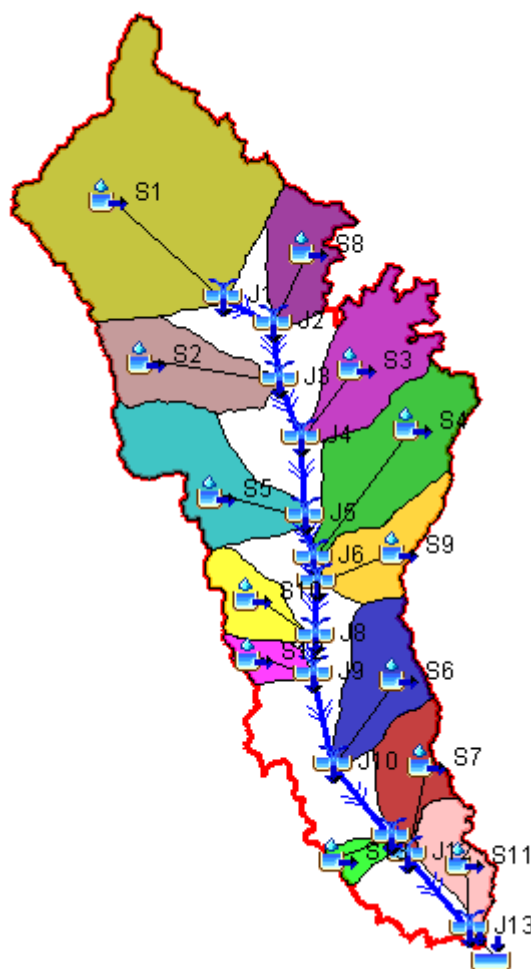


Ilustración 5-5. Modelo en HEC-HMS

Las subcuencas se han conectado mediante elementos que se conocen en el programa como ‘junctions’ y ‘reaches’, en los que se han introducido los parámetros de Muskingum, comunes para todas las subcuencas. En el HMS no se permiten introducir los valores de X vistos en la Tabla 5-1, ya que se introducen irregularidades en la simulación. Por ello, se han hecho varias simulaciones modificando el valor de este parámetro, y se han adoptado los siguientes valores para cada periodo de retorno (Tabla 5-4).

Tr (años)	X	K	dt (h)
10	0.40	0.61	0.50
100	0.35	0.64	0.50
500	0.35	0.64	0.50

Tabla 5-4. Parámetros de Muskingum Utilizados en el HMS

Seguidamente, se han introducido los datos de precipitación de cada subcuenca para cada periodo de retorno, cada una con un intervalo de tiempo distinto, equivalente al utilizado en el apartado 5.1.

Se han creado tres modelos meteorológicos, uno para cada periodo de retorno, en los que se ha especificado los datos de entrada para cada subcuenca.

Por último, se han especificado las condiciones de control, comunes para todas las simulaciones, en las que se han considerado 24 horas de simulación con un intervalo de muestreo de 30 minutos.

Se han realizado tres simulaciones, una para cada periodo de retorno, obteniéndose los resultados para los caudales propagados que se muestran a continuación (Ilustración 5-6) (Ilustración 5-7) (Ilustración 5-8).

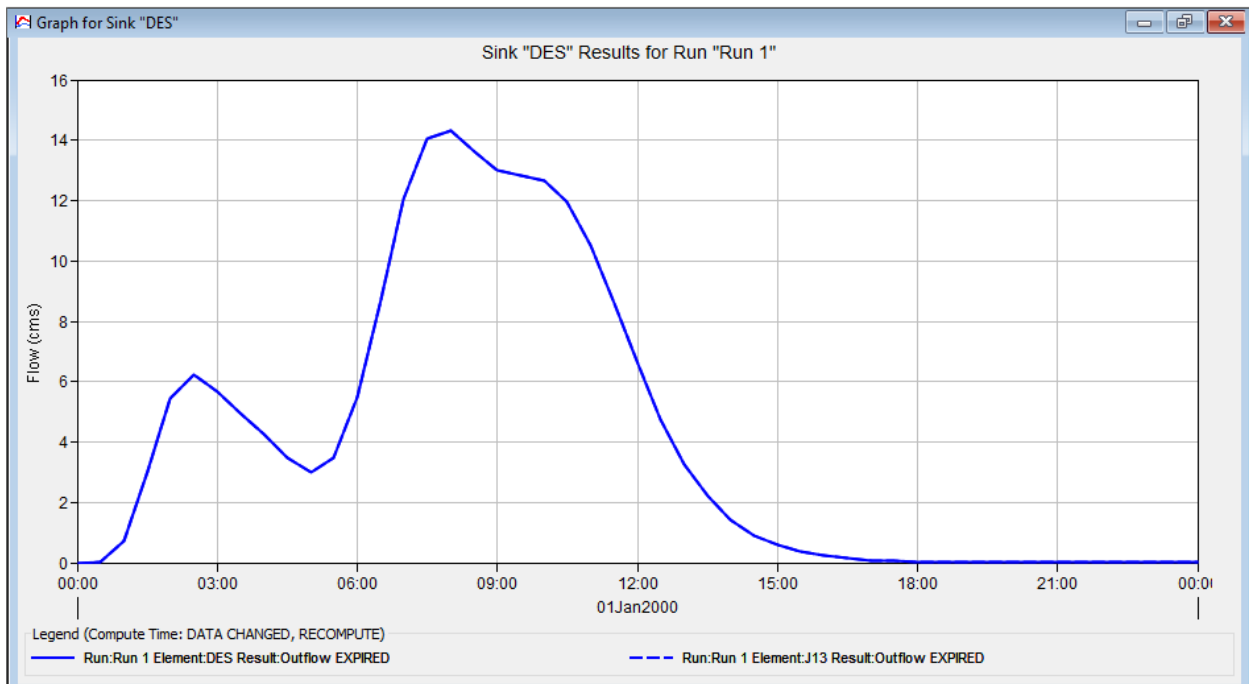


Ilustración 5-6. Hidrograma en el Punto de Desagüe (Tr=10 años)

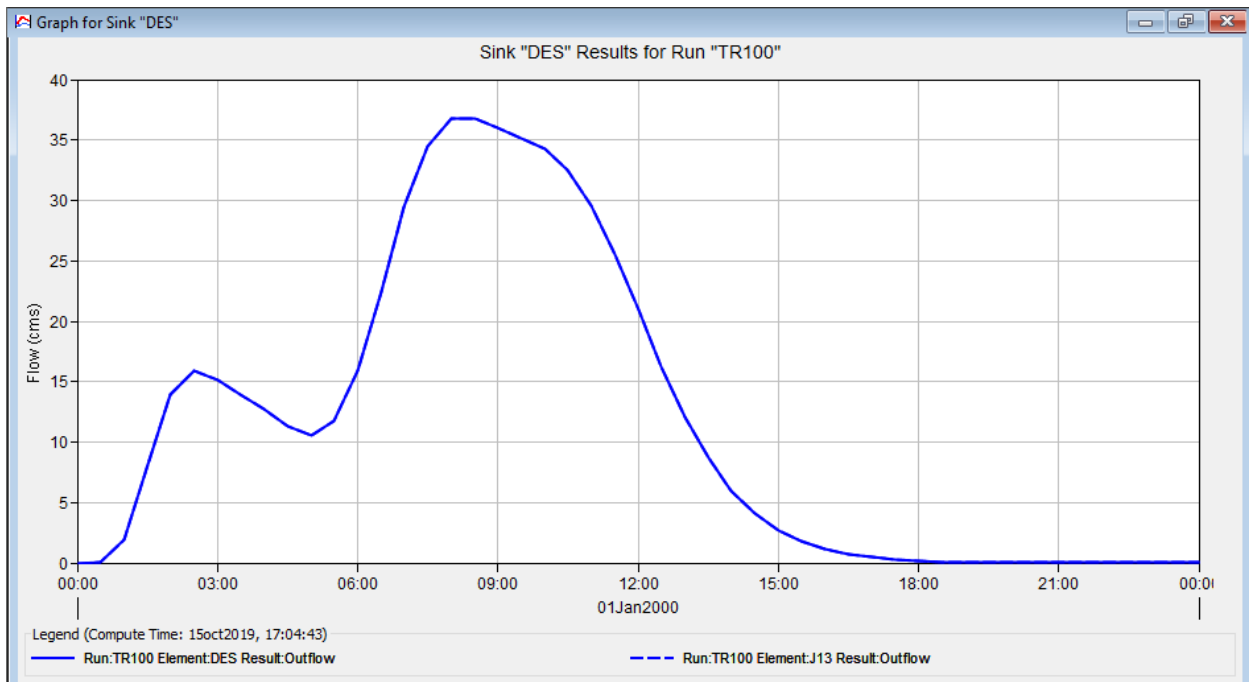


Ilustración 5-7. Hidrograma en el Punto de Desagüe (Tr=100 años)

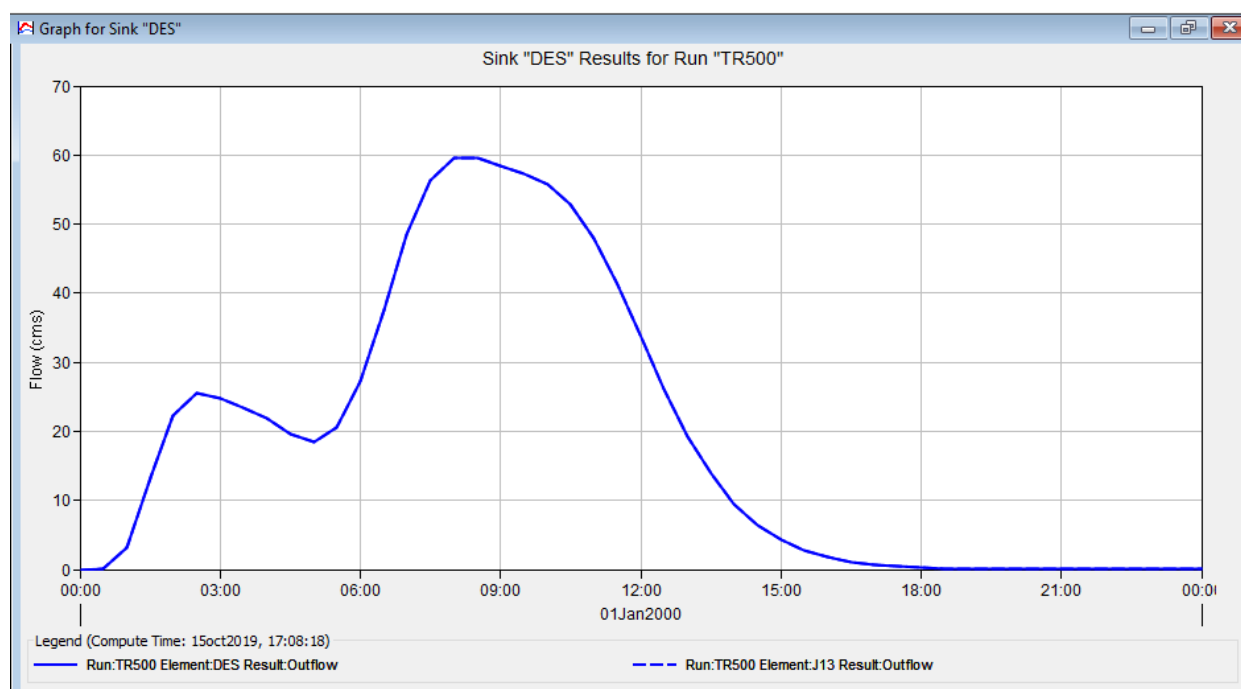


Ilustración 5-8. Hidrograma en el Punto de Desagüe (Tr=500 años)

5.3 Comparativa de Resultados

Tal como se ha visto a lo largo de este capítulo, se han obtenido los hidrogramas resultado en el punto de desagüe del río mediante dos métodos, la propagación con el modelo de Muskingum en Excel y las simulaciones realizadas en el programa HEC-HMS. Los valores de Muskingum adoptados para cada método son diferentes, tal como se ha expuesto, por lo que hay cierta diferencia en el resultado final de los caudales punta. Se adjunta una tabla (Tabla 5-5) comparativa entre ambos modelos.

	Q _p (m ³ /s)		
	Tr=10 años	Tr=100 años	Tr=500 años
Excel	25.15	66.91	109.92
HEC-HMS	14.30	36.70	59.70

Tabla 5-5. Comparativa de los Caudales Punta

Se puede observar una diferencia de aproximadamente el doble de caudal mediante el método realizado en Excel y el del HMS, aunque como se ha comentado esto se debe a que los parámetros escogidos varían en gran medida. En el capítulo 6, en el que se ha realizado un análisis de sensibilidad variando los valores de estos parámetros, se puede observar que escogiendo otros valores de X y K los hidrogramas obtenidos en cada modelo son más parecidos.

Respecto a la forma de las gráficas, puede observarse que son parecidas, aunque en el HMS el primer tramo correspondiente al primer máximo y mínimo está más pronunciado que en los gráficos realizados en excel, y el tiempo en el que se inscribe el gráfico es mayor en este último.

Esta variación en los resultados simboliza la importancia de la elección correcta de ciertos parámetros para un estudio hidrológico. Es por ello que, como se ha comentado, en el siguiente capítulo se ha realizado un análisis de sensibilidad.

6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

En este capítulo se ha realizado un análisis de sensibilidad, con el objetivo de observar la variación de los resultados obtenidos en los apartados anteriores al dar diferentes valores a algunos de los parámetros utilizados. Realizando un estudio de este tipo, puede obtenerse un rango de valores válidos para la zona de estudio, ya que algunos de los adoptados para ciertos parámetros son aproximados, y pueden no corresponderse exactamente con la realidad.

Para ello, se ha dividido el análisis en dos partes:

- Variación del tiempo de retardo (t_{lag}) para ver como varía el hidrograma del SCS con el programa HMS.
- Variación de los parámetros de Muskingum (K y X) utilizados para observar la evolución de los caudales punta obtenidos. Además, se han comparado con los caudales obtenidos en un estudio previo realizado por el Ayuntamiento de Bormujos en el año 2011.

6.1 Variación del Tiempo de Retardo (t_{lag})

El tiempo de retardo de una subcuenca es el tiempo transcurrido desde el centro de gravedad del hietograma de las precipitaciones netas hasta la punta del hidrograma. En este estudio se ha asumido un valor para cada subcuenca igual al 60% del tiempo de concentración. Este valor es aproximado y, por tanto, puede no corresponderse con el valor exacto.

Por ello, se ha utilizado el HMS para hacer otras dos simulaciones, con tiempos de retardo equivalentes al 50 y al 70% del tiempo de concentración, para ver la evolución del hidrograma en el punto de desagüe para los tres periodos de retorno.

Se muestran gráficas para cada uno de ellos (Ilustración 6-1) (Ilustración 6-2) (Ilustración 6-3) y una tabla en la que se recogen los valores de los caudales punta en cada caso (Tabla 6-1).

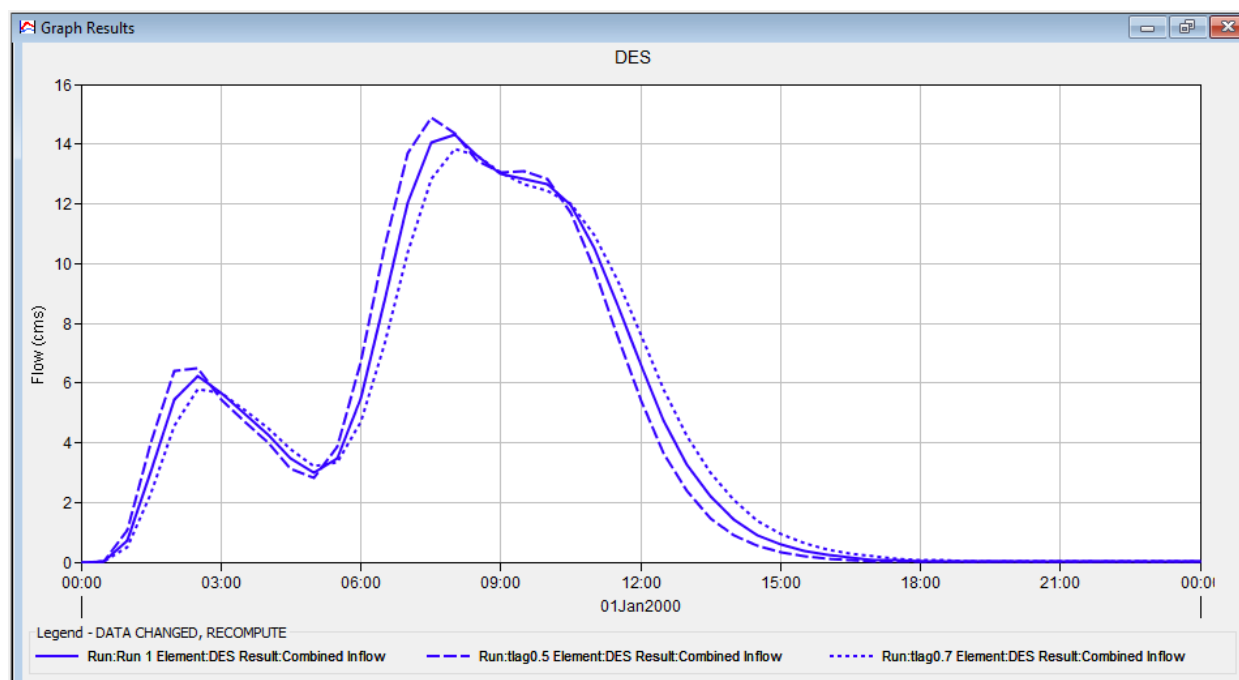


Ilustración 6-1. Hidrogramas en el Punto de Desagüe variando el tlag (Tr=10 años)

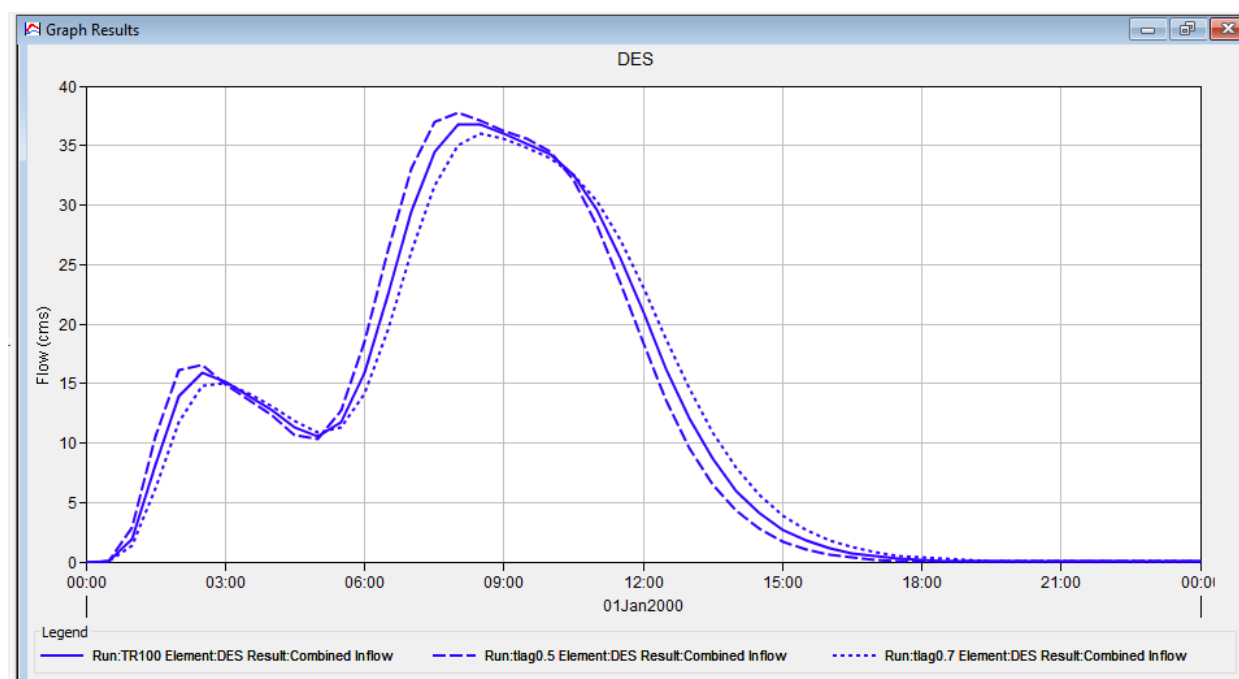


Ilustración 6-2. Hidrogramas en el Punto de Desagüe variando el tlag (Tr=100 años)

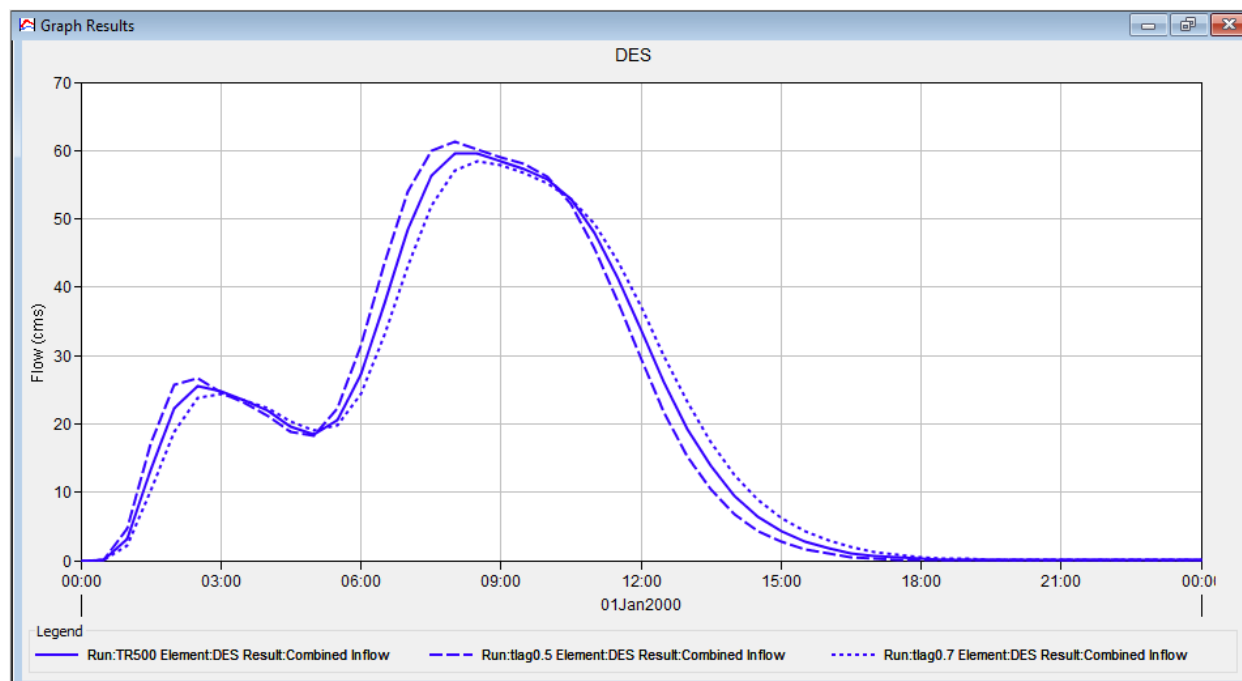


Ilustración 6-3. Hidrogramas en el Punto de Desagüe variando el tlag ($T_r=500$ años)

Puede observarse que el hidrograma mantiene la forma original, alcanzando un valor de caudal punta mayor a medida que se disminuye el tiempo de retardo, y llegando a los valores mínimos, que prácticamente se mantienen, en menos tiempo que el resto de las simulaciones. Cabe destacar que no existe una gran variación en los caudales punta, por lo que el abanico de valores resultado es muy pequeño, y se puede afirmar que el error debido al valor de este parámetro es muy pequeño.

	$T_r=10$ años	$T_r=100$ años	$T_r=500$ años
$t_{lag}=0.6 \cdot t_c$	14.30	36.70	59.70
$t_{lag}=0.5 \cdot t_c$	14.90	37.80	61.30
$t_{lag}=0.7 \cdot t_c$	13.80	36.00	58.40

Tabla 6-1. Caudales Punta en el Punto de Desagüe variando el tlag

6.2 Variación de los Parámetros de Muskingum

Los parámetros de Muskingum son estimados, por lo que dependiendo del ajuste adoptado se obtendrá una aproximación más aceptable. En este apartado se han variado los valores de X y K , manteniendo los intervalos de tiempo adoptados en el apartado 5.1, que corresponden al intervalo de tiempo elegido para la primera subcuencia.

Así pues, se han realizado propagaciones para diferentes valores de X , variando K según la fórmula de Courant (Ecuación 5-2). El valor de X escogido en el apartado mencionado era de 0.5. Este valor suele ser el límite para este parámetro, y al aumentarlo surgen irregularidades en el método. Se incluye una gráfica (Ilustración 6-7) para el periodo de retorno de 10 años al final de este apartado.

Por tanto, se han incluido tres gráficas (Ilustración 6-4) (Ilustración 6-5) (Ilustración 6-6), una para cada periodo de retorno, en las que pueden apreciarse la evolución que toma el hidrograma en el punto de desagüe del río, a medida que el valor de X disminuye. También se ha incluido una tabla (Tabla 6-2) que engloba los caudales punta para cada caso.

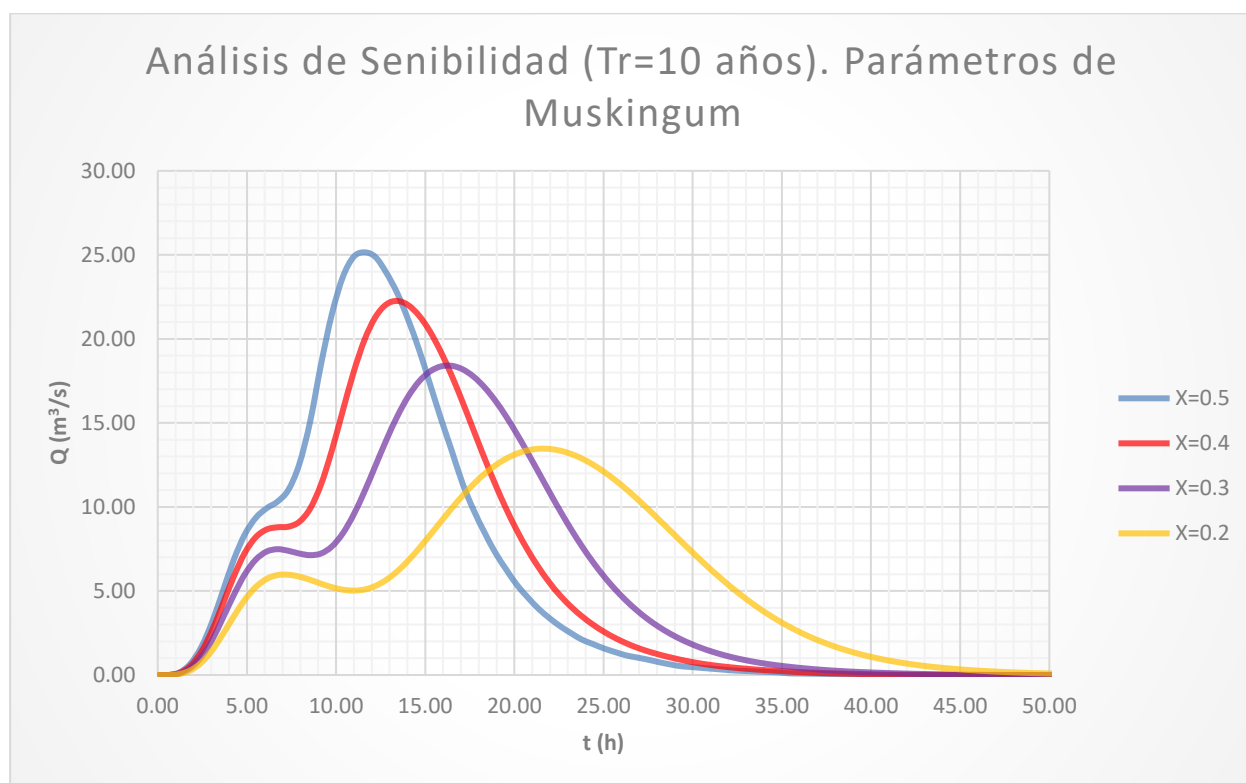


Ilustración 6-4. Variación del Hidrograma en el Punto de Desagüe variando los Parámetros de Muskingum ($Tr=10$ años)

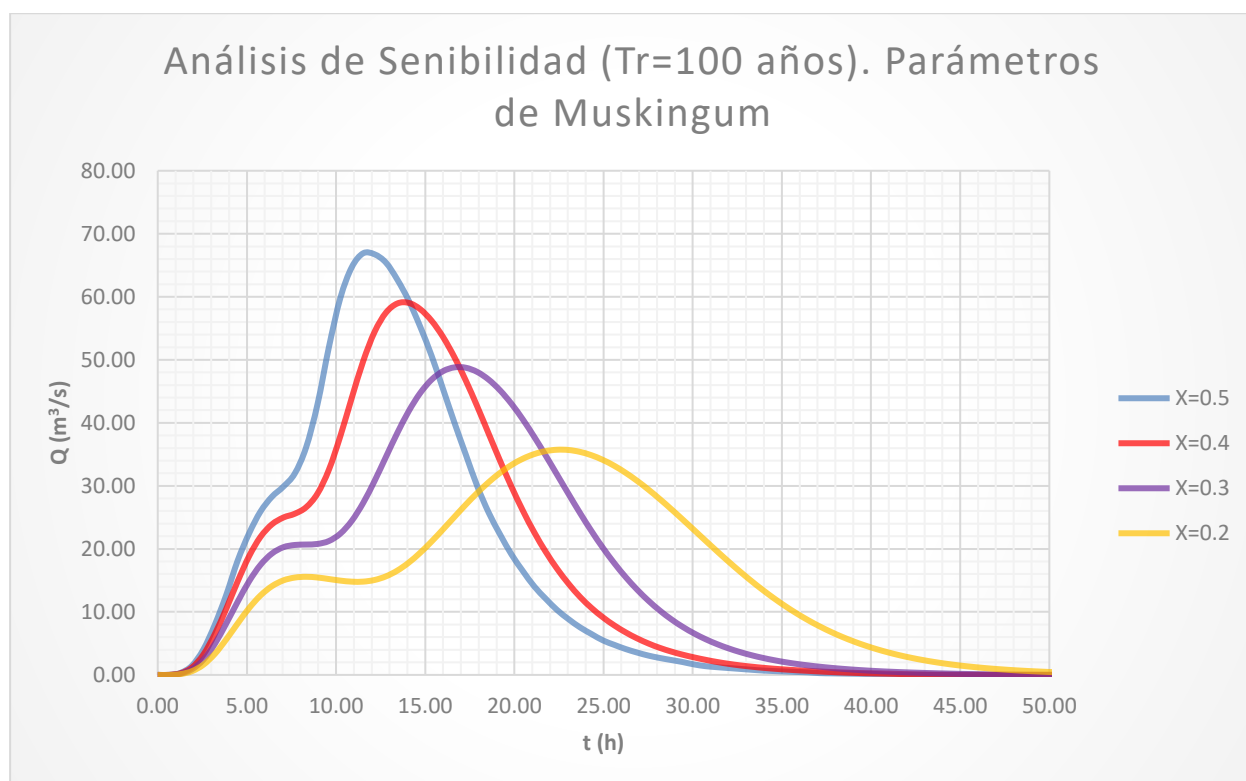


Ilustración 6-5. Variación del Hidrograma en el Punto de Desagüe variando los Parámetros de Muskingum

(Tr=100 años)

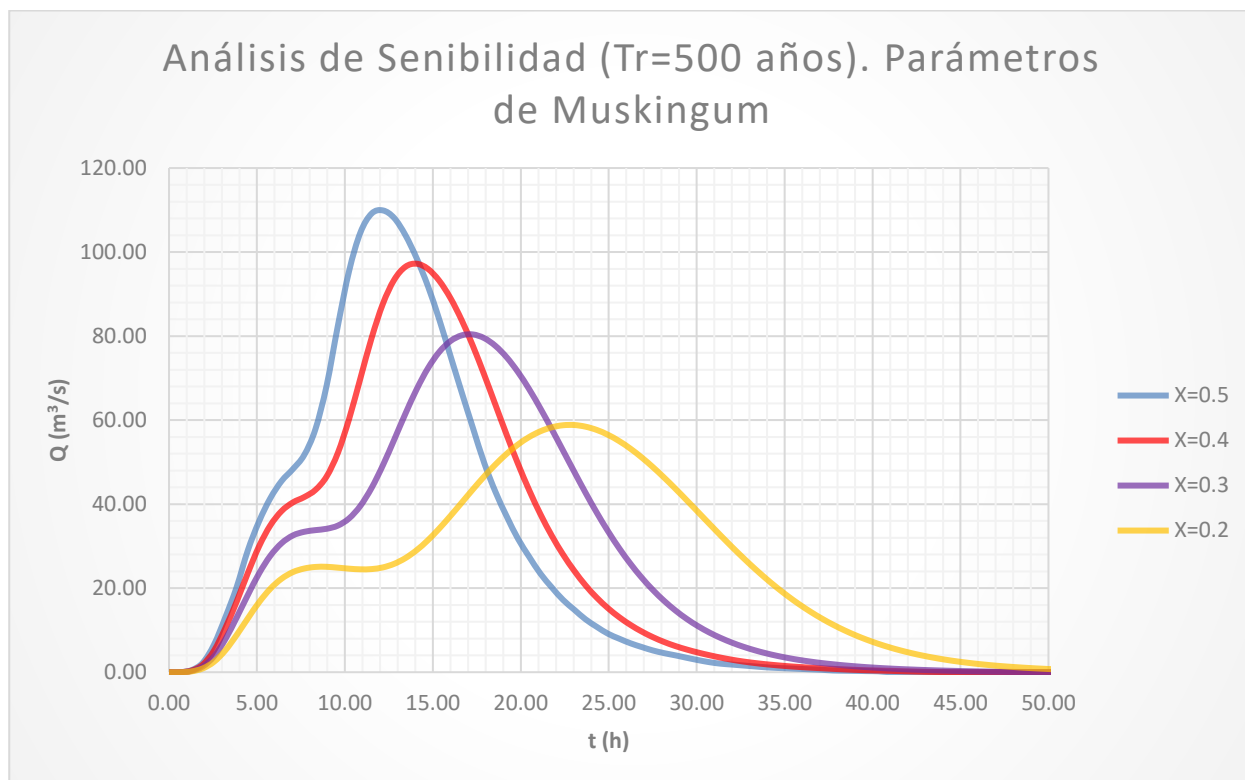


Ilustración 6-6. Variación del Hidrograma en el Punto de Desagüe variando los Parámetros de Muskingum (Tr=500 años)

En las gráficas puede apreciarse como el valor del caudal punta disminuye, a medida que lo hace el valor de X, llegando a alcanzar una diferencia bastante apreciable, entre los dos valores extremales del parámetro. Las formas de las curvas sí se mantienen, pese a la variación, aunque sí puede observarse la diferencia en las pendientes de cada una de ellas, siendo más pronunciada mientras más grande se hace X.

Respecto a los caudales, puede verse que a medida que aumenta el periodo de retorno, la brecha en el valor punta es mayor, llegando a ser bastante apreciable en el caso de los 500 años, que se alcanza un valor de casi el doble entre X=0.2 y 0.5.

	Tr=10 años	Tr=100 años	Tr=500 años
X=0.5	25.15	66.91	109.92
X=0.4	22.26	59.03	97.23
X=0.3	18.40	48.80	80.39
X=0.2	13.46	35.73	58.83

Tabla 6-2. Caudales Punta en el Punto de Desagüe en Función del Valor de X

Se puede concluir entonces que los valores de los parámetros de Muskingum tienen una gran influencia en los resultados de los caudales del hidrograma, por lo que su elección es muy importante a la hora de obtener los resultados finales.

Como se comentón al principio, valores de X superiores a 0.5 no suelen darse en la realidad y, además, introducen irregularidades en el método, tal como puede apreciarse en la siguiente gráfica (Ilustración 6-7).

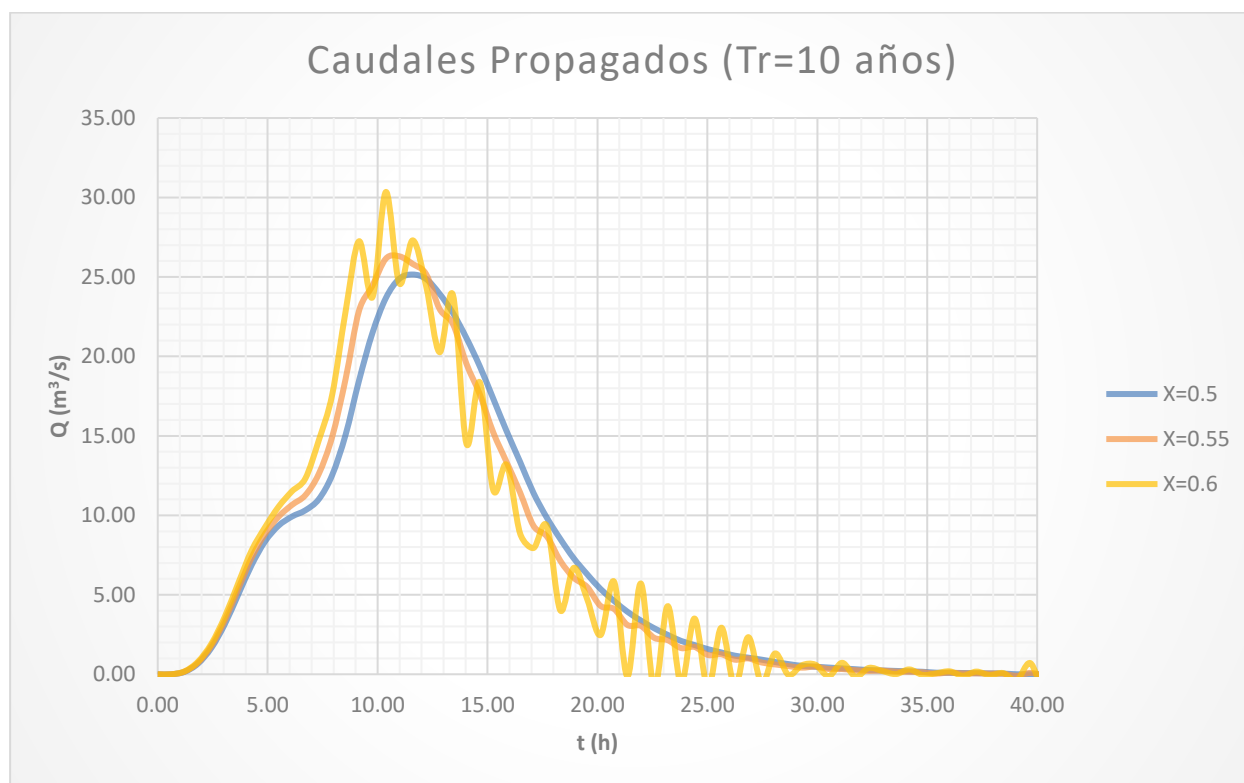


Ilustración 6-7. Variación del Hidrograma en el Punto de Desagüe para X mayores de 0.5 ($Tr=10$ años)

6.3 Comparación con Estudio Previo

Como se comentó al principio del capítulo, se han consultado y comparado los resultados obtenidos con un estudio realizado por el Ayuntamiento de Bormujos. Este documento data del año 2011 y su finalidad era la revisión del P.G.O.U de este municipio.

En el estudio a comparar, se han analizado los resultados para periodos de retorno de 10 y de 500 años, obteniéndose los siguientes valores de caudales finales:

- $Tr=10$ años $\rightarrow 43.92 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Tr=500$ años $\rightarrow 137.48 \text{ m}^3/\text{s}$

Puede observarse que estos caudales son algo mayores, lo que puede deberse a que se han elegido algunos valores diferentes para ciertos parámetros, se han considerado los datos referidos a años diferentes y se han aplicado diferentes métodos a la hora de hacer los cálculos. En las siguientes líneas se han comparado algunos de estos factores, que hacen que los resultados difieran en los dos estudios.

En primer lugar, en el estudio de Bormujos se utilizó una aplicación llamada MaxPluwin, en la que se calculan los valores de las precipitaciones máximas diarias. Los resultados obtenidos de este parámetro varían un poco de los obtenidos en este estudio, tal como puede observarse en la siguiente tabla (Tabla 6-3).

	Pd (mm/día)	
	Este Estudio	Bormujos
Tr=10 años	80.09	82.00
Tr=500 años	160.61	156.00

Tabla 6-3. Comparación de la Precipitación Máxima Diaria con el Estudio de Bormujos

Por otro lado, se ha observado que uno de los métodos empleados en el estudio de Bormujos a la hora de hallar

caudales es el Método Racional, el cual no se ha utilizado en este estudio, ya que se ha desestimado debido al tamaño de la cuenca estudiada.

Además, el estudio estadístico realizado en el presente estudio es más completo que el proporcionado en el estudio con el que se está comparando, ya que se han utilizado varias distribuciones estadísticas, mientras que en el de Bormujos sólo se ha usado la de Gumbel.

Como último ejemplo, se adjunta la comparación entre los valores del umbral de escorrentía (Tabla 6-4) en cada uno de los estudios. Se puede observar que el expuesto en este estudio es mayor que el utilizado en el estudio previo con el que se está comparando.

P0 (mm)	
Este Estudio	Bormujos
14.23	12.68

Tabla 6-4. Comparación del Umbral de Escorrentía con el Estudio de Bormujos

Por tanto, cabe destacar, una vez más, la importancia en la elección de ciertos parámetros, ya que pueden influenciar en gran medida los resultados obtenidos en un estudio como el realizado.

7 CONCLUSIONES

En este último capítulo se muestran las conclusiones sacadas del trabajo realizado. Para ello, cabe recordar el objetivo de este estudio, que no es más que mostrar las condiciones en las que se encuentra una zona determinada, en este caso la cuenca hidrográfica del arroyo del Ríopudio, para futuras actuaciones que puedan llevarse a cabo, así como la selección de los parámetros adecuados para el correcto funcionamiento de la propagación hidrológica. Se ha dividido en tres partes claramente diferenciadas: estudio morfométrico, en el que se han estudiado las características de la cuenca, y estudio hidrológico, en el que se ha obtenido la respuesta de la cuenca ante las precipitaciones esperadas para varios periodos de retorno. Por último, se han comparado los resultados con datos obtenidos de proyectos realizados por el ayuntamiento de Bormujos para la correcta definición de los parámetros variables como el tiempo de tránsito o el tiempo de retardo.

Primeramente, es conveniente analizar los medios que se han utilizado para realizar este estudio. Como se ha comentado a lo largo del mismo se han utilizado diferentes softwares y hojas de cálculo para facilitar la obtención de los resultados. No cabe duda de que ha sido así, sin embargo, hay que destacar la importancia de la elección de los parámetros introducidos en los mismos, así como el posterior análisis de los resultados obtenidos. Esta parte es fundamental, ya que hay programas, como el HMS, que aportan resultados en las simulaciones a pesar de que los datos introducidos no sean correctos o generen ciertas irregularidades. Es el caso, por ejemplo, de los parámetros de Muskingum a la hora de realizar la propagación de los caudales circulantes por el río. Por estas razones, se alza como una parte importante del análisis de los resultados el estudio de sensibilidad realizado, en el que se ha obtenido un rango posible de resultados. Gracias a esta parte del trabajo puede apreciarse la evolución de los resultados en función de estos parámetros y la gran influencia que pueden llegar a tener en los mismos.

Por otro lado, cabe destacar la cantidad de posibilidades que ofrecen estos programas al hacer las simulaciones. En este trabajo se han introducido las características generales de la cuenca y ciertos parámetros necesarios para realizarlas, pero el alcance que puede llegar a tener un estudio de este tipo puede llegar a ser mucho más alto y conseguir resultados que se ajusten más convenientemente a la realidad, ya que se han obviado algunos parámetros, como el transporte de sedimentos en el río. Además, los estudios hidrológicos requieren de una calibración y validación del modelo con datos reales, que deben ser medidos por aforos para la correcta definición de los parámetros.

El uso de más de una metodología para ciertas partes del estudio es también digno de mención, ya que permite comprobar los resultados obtenidos y tener la seguridad de que se han realizado los cálculos correctamente. La comparación con otros estudios realizados en una misma zona en años anteriores también aporta esa misma seguridad al comprobar que los resultados obtenidos se asemejan.

Respecto a la parte del estudio morfométrico de la Cuenca, cabe destacar la cantidad de parámetros que pueden evaluarse, y que aportan mucha información tanto de la red hidrográfica como de sus alrededores. Algunos de estos parámetros, como el área, son además muy importantes, ya que de ellos dependen el resto de los cálculos que se han realizado. Tal como se ha visto, la cuenca estudiada se caracteriza por su forma alargada con un relieve de poca pendiente y con una red hidrográfica de orden 4.

Por otra parte, analizando la metodología empleada en el estudio hidrológico, hay que hacer notable la importancia del uso de varios métodos para hallar los caudales de los hidrogramas y del empleo de diferentes distribuciones estadísticas y tests de bondad de ajustes a la hora de realizar el estudio estadístico. Como se ha comentado anteriormente, la seguridad que ofrece obtener resultados similares es de agradecer, y permite avanzar en el estudio con la certeza de que los resultados son buenos.

Respecto a la propagación de caudales, cabe destacar el uso del método de Muskingum, así como el ajuste de los parámetros que utiliza, llegando a la conclusión de la importancia de su elección en los resultados finales de caudales. Se han utilizado valores diferentes del factor de ponderación X en los cálculos en Excel ($X=0.5$) y las simulaciones en HMS ($X=0.35-0.4$), y se ha realizado un análisis de sensibilidad en el que se demuestra su gran influencia en los resultados. También se ha realizado un análisis del tiempo de retardo de la cuenca, aunque se ha comprobado que su influencia sobre los hidrogramas es menor.

Como resultados finales, se puede concluir con los caudales obtenidos para cada periodo de retorno. Para el periodo de 10 años se ha obtenido un caudal de $25.15 \text{ m}^3/\text{s}$, mientras que para los 100 años el caudal adquiere un valor de $66.91 \text{ m}^3/\text{s}$, y el caudal circulante en el periodo más grande estudiado, de 500 años, es de $109.92 \text{ m}^3/\text{s}$. Comparando estos resultados con estudios previos se han observado pequeñas diferencias en los valores finales, que pueden deberse a la elección de ciertos parámetros utilizados, como los de Muskingum, o a las estaciones meteorológicas a las que pertenecen los datos expuestos en el estudio.

Por último, y una vez más, destacar la importancia de estos estudios para realizar una actuación en la zona afectada, ya que facilita en gran medida los posibles proyectos que se quieran realizar, tanto descartando alternativas, como para una primera idea sobre como abordar el mismo y conocer los efectos que pueden llegar a producirse, y actuar en consecuencia.

Después del desarrollo del estudio y como línea futura, queda analizar los efectos producidos por el cambio climático, como por ejemplo las últimas lluvias torrenciales, que hacen que los caudales punta aumenten considerablemente, y otros sucesos futuros debidos a este factor que, según las predicciones estimadas, serán de una notable importancia, como por ejemplo la subida del nivel del mar teniéndose en cuenta en el caudal base. Es por ello, que estos estudios deben irse actualizando continuamente, para generar unos resultados que se correspondan de la forma más precisa posible con la actualidad.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] *Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA)* [consulta: 15 febrero 2019]. Disponible en: <https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/DERA/>
- [2] *Instituto Geográfico Nacional (IGN)* [consulta: 15 febrero 2019]. Disponible en: <http://www.ign.es/web/ign/portal>
- [3] MINISTERIO DE FOMENTO. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*. 10 marzo 2016.
- [4] *Agencia Estatal de Meteorología (AEMet)* [consulta: 5 marzo 2019]. Disponible en: <http://www.aemet.es/es/portada>
- [5] ZARZUELO ROMERO, C. *Diapositivas de Hidrología Superficial y Subterránea*. Sevilla: Carmen Zarzuelo Romero, 2018.
- [6] Río Pudio. Wikipedia: la enciclopedia libre. 26 febrero 2018, 15:50 [consulta: 13 febrero 2019]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo_Pudio
- [7] MINISTERIO DE FOMENTO. *Máximas lluvias diarias en la España Peninsular*. 1999.
- [8] *Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (chg)* [consulta: 26 febrero 2019]. Disponible en: <https://www.chguadalquivir.es/inicio>
- [9] LAMA SÁNCHEZ, Á. BORJA BARRERA, C. DÍAZ DEL OLMO, F. *Caracterización de áreas de peligrosidad por inundación en el tramo final de la cuenca del río Pudio (Sevilla)*. Sevilla, 2007.
- [10] AYUNTAMIENTO DE BORMUJOS. *Estudio de Caracterización Hidráulica de las Cuencas del Río Pudio y Arroyos Sequillo, Almargen y Valencinilla*. Sevilla, 2011.
- [11] *La Sexta* [consulta: 4 octubre 2019]. Disponible en: https://www.lasexta.com/noticias/sociedad/las-terribles-consecuencias-que-va-a-tener-el-cambio-climatico-en-espana-video_201909275d8e068d0cf260a8c235d784.html
- [12] LA VANGUARDIA. Finalizan los trabajos de limpieza en el río Guadaira y en el arroyo del Cuerno para evitar su desbordamiento. En: *La Vanguardia*. Sevilla, 4 de octubre de 2019.

GLOSARIO

SIG: Sistema de Información Geográfica	xi
INE: Instituto Nacional de Estadística	26
DERA: Datos Espaciales de Referencia de Andalucía	27
IECA: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía	27
IGN: Instituto Geográfico Nacional	27
CHG: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	29
BOE: Boletín Oficial del Estado	30
AEMet: Agencia Estatal de Meteorología	43
CEDEX: Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas	49
SCS: Servicio de Conservación de Suelos	56

ANEXO A. ESTUDIO HIDROLÓGICO

■ DATOS PLUVIOMÉTRICOS

○ Coria del Río

Nº	Año	Pmáx	Log (Pmáx)
1	1985	37.90	1.58
2	1989	52.50	1.72
3	1990	35.00	1.54
4	1991	49.00	1.69
5	1992	31.00	1.49
6	1993	32.00	1.51
7	1994	38.50	1.59
8	1995	77.50	1.89
9	1996	74.00	1.87
10	1997	60.00	1.78
11	1998	30.00	1.48
12	1999	71.50	1.85
13	2000	49.00	1.69
14	2001	56.00	1.75
15	2002	98.50	1.99
16	2003	66.00	1.82
17	2004	55.00	1.74
18	2005	52.50	1.72
19	2006	65.00	1.81
20	2007	46.50	1.67
21	2008	40.00	1.60
22	2009	56.50	1.75
23	2010	43.00	1.63
24	2011	33.50	1.53
25	2012	23.50	1.37
26	2013	44.00	1.64
27	2014	23.70	1.37
28	2015	43.00	1.63
29	2016	29.00	1.46
30	2017	44.00	1.64
31	2018	25.00	1.40
TOTAL		1482.60	

○ Espartinas

Nº	Año	Máximo	Log (Pmáx)
1	2010	42.50	1.63
2	2011	67.50	1.83
3	2012	61.50	1.79

4	2013	50.80	1.71
5	2014	57.00	1.76
6	2015	49.50	1.69
7	2016	56.50	1.75
8	2017	45.50	1.66
9	2018	35.00	1.54
TOTAL		465.80	

○ Camas

Nº	Año	Máximo	Log (Pmáx)
1	1987	55.50	1.74
2	1988	47.00	1.67
3	1989	71.00	1.85
4	1990	40.00	1.60
5	1991	45.50	1.66
6	1992	38.00	1.58
7	1993	24.50	1.39
8	1994	35.20	1.55
9	1995	55.00	1.74
10	1996	58.50	1.77
11	1997	109.10	2.04
12	1998	44.20	1.65
13	1999	76.00	1.88
14	2000	59.20	1.77
15	2001	62.70	1.80
16	2002	59.90	1.78
17	2003	60.00	1.78
18	2004	55.20	1.74
19	2005	113.80	2.06
20	2006	179.90	2.26
21	2007	60.80	1.78
22	2008	62.50	1.80
23	2009	61.20	1.79
24	2010	45.00	1.65
25	2011	37.00	1.57
26	2012	51.50	1.71
27	2013	47.60	1.68
28	2014	61.50	1.79
29	2015	31.00	1.49
30	2016	45.40	1.66
31	2017	47.70	1.68
32	2018	36.40	1.56
TOTAL		1877.8	

- ESTUDIO ESTADÍSTICO

- CORIA DEL RÍO

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS		
Media ()	47.83	1.65
Desviación ()	17.61	0.16
Coef. Variación (Cv)	0.37	0.10
Coef. asimetría (Cs)	0.87	0.02
Kpearson=Cs/6	0.14	0.00

- D. Normal

D. Normal			
Tr (años)	W	Kt=z	Xt=Pmax
10	2.15	1.28	70.39
100	3.03	2.33	88.79
500	3.53	2.88	98.51

- D. Gumbel

D. Gumbel o EVI		
Tr (años)	kt	Xt=Pmax
10	1.30	70.80
100	3.14	103.06
500	4.39	125.21

- D. Log-Pearson

D. Log-Pearson tipo III		
Tr (años)	KT	Xt=Pmax
10	1.28	71.52
100	2.34	105.00
500	2.90	128.73

- D. SQRT

D. SQRT-Etmax			
Tr (años)	1-P	F(X)	Incógnita-X=Pmax
10	0.9	0.90	70.41
100	0.99	0.99	111.07
500	0.998	1.00	141.36

FACTOR DE FRECUENCIA Y PARÁMETRO DE ESCALA (D. SQRT-Etmax)					
Cv :	0.99 a 0.70	0.70 a 0.30	0.30 a 0.19	ai	ai(ln(CV))^i

0	a0	1.32	1.80	-3978.19	1.80	1.80
1	a1	-3.16	2.47	-18497.50	2.47	-2.47
2	a2	-1.60	23.56	-35681.40	23.56	23.52
3	a3	-6.27	49.96	-36581.50	49.96	-49.83
4	a4	-11.32	59.78	-21017.80	59.78	59.58
5	a5	-22.70	35.70	-6417.12	35.70	-35.55
6	a6	-22.07	8.51	-813.38	8.51	8.46
					Sumatorio	5.51
α (SQRT)	1.47				Factor Frec. (K)	246.12

Cv :		0.99 a 0.70	0.70 a 0.30	0.30 a 0.19	bi	bi(ln(k))^i
0	b0	2.31	2.34	-0.93	2.34	2.34
1	b1	-0.14	-0.15	2.16	-0.15	-0.82
2	b2	-0.08	-0.10	-0.78	-0.10	-3.01
3	b3	-0.01	0.00	0.11	0.00	0.57
4	b4	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.93
5	b5	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.71
6	b6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
					Sumatorio	-0.56
					I1	0.57

- Test de bondad Chi-Cuadrado

Común para todas las distribuciones.				
Intervalo	Rango	Limite Superior	ni	fs(xi)
1	<25	25	2	0.07
2	25-35	35	6	0.20
3	35-45	45	7	0.23
4	45-55	55	6	0.20
5	55-65	65	4	0.13
6	65-75	75	3	0.10
7	75-85	85	1	0.03
8	85-95	95	0	00
9	95-105	105	1	0.03
10	105-115	115	0	0.00
11	>115	125	0	0.00
n TOTAL			30	

Distribución Normal			
zi	F(xi)	p(xi)	chi cuadrado
-1.30	0.10	0.10	0.29
-0.73	0.23	0.14	0.91
-0.16	0.44	0.20	0.14
0.41	0.66	0.22	0.06

0.98	0.84	0.18	0.33
1.54	0.94	0.10	0.00
2.11	0.98	0.04	0.08
2.68	1.00	0.01	0.41
3.25	1.00	0.00	8.82
3.81	1.00	0.00	0.02
4.38	1.00	0.00	0.00

m	11	15.50
p	2	
v	8	
1-alfa(Tabla)	0.95	

Nivel de confianza del 95%

chi-v,1-alfa	chi cuadrado	Rechazo/acepto
15.50	11.05	Se acepta

EVI o Gumbel		
F(xi)	p(xi)	chi-cuadrado
0.05	0.05	0.13
0.24	0.19	0.02
0.50	0.26	0.09
0.72	0.22	0.03
0.85	0.13	0.00
0.93	0.07	0.28
0.96	0.04	0.02
0.98	0.02	0.57
0.99	0.01	1.89
1.00	0.00	0.13
1.00	0.00	0.07

α	13.73	15.50
u	39.90	
m	11	
p	2	
v	8	
1-alfa(Tabla)	0.95	

Nivel de confianza del 95%

chi-v,1-alfa	chi cuadrado	Rechazo/acepto
15.50	3.23	Se acepta

log limite superior	\emptyset	zpi	F(xi)	p(xi)	chi-cuadrado
1.40	9556.44	-1.62	0.05	0.05	0.11
1.54	9647.81	-0.68	0.25	0.19	0.01
1.65	9716.05	0.01	0.50	0.26	0.06
1.74	9770.54	0.56	0.71	0.21	0.01
1.81	9815.90	1.02	0.85	0.13	0.00
1.88	9854.76	1.41	0.92	0.07	0.25
1.93	9888.75	1.75	0.96	0.04	0.03
1.98	9918.95	2.06	0.98	0.02	0.60
2.02	9946.13	2.33	0.99	0.01	1.66
2.06	9970.83	2.58	1.00	0.00	0.15
2.10	9993.47	2.80	1.00	0.00	0.07

Betta	9715.34	Valores log.
Lamda	0.002	
V	19430.68	
m	11	
p	3	
v	7	14.10
1-alfa(Tabla)	0.95	

chi-v,1-alfa	chi cuadrado	Rechazo/acepto
14.10	2.94	Se acepta

SQRT		
F(xi)	p(xi)	chi cuadrado
0.02	0.02	4.18
0.21	0.20	0.00
0.52	0.30	0.48
0.74	0.22	0.05
0.86	0.12	0.02
0.92	0.07	0.56
0.96	0.03	0.00
0.98	0.02	0.54
0.99	0.01	1.69
0.99	0.01	0.16
1.00	0.00	0.09

m	11	15.50
p	2	
v	8	
1-alfa(Tabla)	0.95	

Nivel de confianza del 95%

chi-v,1-alfa	chi cuadrado	Rechazo/acepto
14.10	7.79	Se acepta

- Test de bondad Kolmogorov-Smirnov

Común para todas las distribuciones.			
Posición	Precip.	Precip ordenada	Fs(xi)
1	37.90	98.50	0.97
2	52.50	77.50	0.94
3	35.00	74.00	0.90
4	49.00	71.50	0.87
5	31.00	66.00	0.84
6	32.00	65.00	0.81
7	38.50	60.00	0.77
8	77.50	56.50	0.74
9	74.00	56.00	0.71
10	60.00	55.00	0.68
11	30.00	52.50	0.65
12	71.50	52.50	0.61
13	49.00	49.00	0.58
14	56.00	49.00	0.55
15	98.50	46.50	0.52
16	66.00	44.00	0.48
17	55.00	44.00	0.45
18	52.50	43.00	0.42
19	65.00	43.00	0.39
20	46.50	40.00	0.35
21	40.00	38.50	0.32
22	56.50	37.90	0.29
23	43.00	35.00	0.26
24	33.50	33.50	0.23
25	23.50	32.00	0.19
26	44.00	31.00	0.16
27	23.70	30.00	0.13
28	43.00	29.00	0.10
29	29.00	25.00	0.06
30	44.00	23.70	0.03
31	25.00	23.50	0.00

Distribución Normal		
zi	F(x)	d
2.88	1.00	0.03

1.69	0.95	0.02
1.49	0.93	0.03
1.34	0.91	0.04
1.03	0.85	0.01
0.98	0.84	0.03
0.69	0.76	0.02
0.49	0.69	0.05
0.46	0.68	0.03
0.41	0.66	0.02
0.27	0.60	0.04
0.27	0.60	0.01
0.07	0.53	0.05
0.07	0.53	0.02
-0.08	0.47	0.05
-0.22	0.41	0.07
-0.22	0.41	0.04
-0.27	0.39	0.03
-0.27	0.39	0.00
-0.44	0.33	0.03
-0.53	0.30	0.02
-0.56	0.29	0.00
-0.73	0.23	0.02
-0.81	0.21	0.02
-0.90	0.18	0.01
-0.96	0.17	0.01
-1.01	0.16	0.03
-1.07	0.14	0.05
-1.30	0.10	0.03
-1.37	0.09	0.05
-1.38	0.08	0.08

C(tabla7,7)	D(max d)	Rechazo/acepto
0.24	0.08	Se acepta

n=30 y
alfa=0,05

Gumbel o EVI	
F(x)	d
0.99	0.02
0.94	0.00
0.92	0.02
0.90	0.03
0.86	0.02
0.85	0.05
0.79	0.02

0.74	0.00
0.73	0.02
0.72	0.04
0.67	0.03
0.67	0.06
0.60	0.02
0.60	0.05
0.54	0.02
0.48	0.01
0.48	0.02
0.45	0.03
0.45	0.06
0.37	0.02
0.33	0.01
0.31	0.02
0.24	0.02
0.20	0.02
0.17	0.02
0.15	0.01
0.13	0.00
0.11	0.01
0.05	0.01
0.04	0.01
0.04	0.04

C(tabla7,7)	D(max d)	Rechazo/acepto
0.24	0.06	Se acepta

Log-Pearson				
log (Precip. Ordenada)	ϕ	zpi	F(xi)	d
1.99	9928.77	2.16	0.98	0.02
1.89	9863.66	1.50	0.93	0.00
1.87	9851.11	1.38	0.92	0.01
1.85	9841.78	1.28	0.90	0.03
1.82	9820.05	1.06	0.86	0.02
1.81	9815.90	1.02	0.85	0.04
1.78	9794.17	0.80	0.79	0.01
1.75	9777.85	0.64	0.74	0.00
1.75	9775.43	0.61	0.73	0.02
1.74	9770.54	0.56	0.71	0.04
1.72	9757.91	0.43	0.67	0.02
1.72	9757.91	0.43	0.67	0.05
1.69	9739.17	0.24	0.60	0.02
1.69	9739.17	0.24	0.60	0.05
1.67	9724.95	0.10	0.54	0.02

1.64	9709.95	-0.05	0.48	0.00
1.64	9709.95	-0.05	0.48	0.03
1.63	9703.70	-0.12	0.45	0.03
1.63	9703.70	-0.12	0.45	0.07
1.60	9684.07	-0.32	0.38	0.02
1.59	9673.69	-0.42	0.34	0.01
1.58	9669.42	-0.46	0.32	0.03
1.54	9647.81	-0.68	0.25	0.01
1.53	9635.91	-0.80	0.21	0.02
1.51	9623.47	-0.93	0.18	0.02
1.49	9614.85	-1.02	0.15	0.01
1.48	9605.95	-1.11	0.13	0.00
1.46	9596.74	-1.20	0.11	0.02
1.40	9556.44	-1.62	0.05	0.01
1.37	9541.94	-1.76	0.04	0.01
1.37	9539.64	-1.79	0.04	0.04

C(tabla7,7)	D(max d)	Rechazo/acepto
0.24	0.07	Se acepta

n=30 y alfa=0,05

SQRT	
F(X)	d
0.98	0.01
0.94	0.00
0.92	0.02
0.91	0.04
0.87	0.03
0.86	0.05
0.81	0.03
0.76	0.02
0.75	0.04
0.74	0.06
0.69	0.05
0.69	0.08
0.62	0.04
0.62	0.07
0.56	0.04
0.49	0.00
0.49	0.04
0.46	0.04
0.46	0.07
0.37	0.01
0.32	0.00

0.30	0.01
0.21	0.04
0.17	0.06
0.13	0.06
0.11	0.05
0.09	0.04
0.07	0.03
0.02	0.05
0.01	0.02
0.01	0.01

C(tabla7,7)	D(max d)	Rechazo/acepto
0.24	0.08	Se acepta

n=30 y
alfa=0,05

○ ESPARTINAS

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS		
Media	51.76	1.71
Desviación	10.03	0.09
Coef. Variación (Cv)	0.19	0.05
Coef. asimetría (Cs)	-0.11	-0.53
Kpearson=Cs/6	-0.02	-0.09

• D. Normal

D. Normal			
Tr (años)	W	Kt=z	Xt=Pmax
10	2.15	1.28	64.61
100	3.03	2.33	75.08
500	3.53	2.88	80.62

• D. Gumbel

D. Gumbel o EVI		
Tr (años)	kt	Xt=Pmax
10	1.30	64.84
100	3.14	83.21
500	4.39	95.82

• D. Log-Pearson

D. Log-Pearson tipo III		
Tr (años)	KT	Xt=Pmax
10	1.21	64.92
100	1.94	75.13
500	2.26	80.14

- D. SQRT

D. SQRT-Etmax			
Tr (años)	1-P	F(X)	Incógnita-X=Pmax
10	0.9	0.9	603.51
100	0.99	0.99	776.70
500	0.998	0.998	959.68

FACTOR DE FRECUENCIA Y PARÁMETRO DE ESCALA (D. SQRT-Etmax)						
Cv :		0.99 a 0.70	0.70 a 0.30	0.30 a 0.19	ai	ai(ln(CV))^i
0	a0	1.32	1.80	-3978.19	-3978.19	-3978.19
1	a1	-3.16	2.47	-18497.50	-18497.50	30358.15
2	a2	-1.60	23.56	-35681.40	-35681.40	-96109.52
3	a3	-6.27	49.96	-36581.50	-36581.50	161714.25
4	a4	-11.32	59.78	-21017.80	-21017.80	-152488.22
5	a5	-22.70	35.70	-6417.12	-6417.12	76410.22
6	a6	-22.07	8.51	-813.38	-813.38	-15895.26
					Sumatorio	11.43
					Factor Frec. (K)	92338.19

α (SQRT)	1.55
-----------------	------

Cv :		0.99 a 0.70	0.70 a 0.30	0.30 a 0.19	bi	bi(ln(k))^i
0	b0	2.31	2.34	-0.93	-0.93	-0.93
1	b1	-0.14	-0.15	2.16	2.16	24.66
2	b2	-0.08	-0.10	-0.78	-0.78	-101.93
3	b3	-0.01	0.00	0.11	0.11	168.83
4	b4	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-159.60
5	b5	0.00	0.00	0.00	0.00	80.49
6	b6	0.00	0.00	0.00	0.00	-17.87
					Sumatorio	-6.35
					l1	0.002

- Test de bondad de Chi-Cuadrado

Común para todas las distribuciones.				
Intervalo	Rango	Limite Superior	ni	fs(xi)

1	<25	25	0	0
2	25-35	35	1	0.11
3	35-45	45	1	0.11
4	45-55	55	3	0.33
5	55-65	65	3	0.33
6	65-75	75	1	0.11
7	75-85	85	0	0
8	85-95	95	0	0
9	95-105	105	0	0
10	105-115	115	0	0
11	>115	125	0	0
		n TOTAL	9	

Distribución Normal			
zi	F(xi)	p(xi)	chi cuadrado
-2.67	0.00	0.00	0.03
-1.67	0.05	0.04	0.94
-0.67	0.25	0.20	0.37
0.32	0.63	0.38	0.04
1.32	0.91	0.28	0.09
2.32	0.99	0.08	0.09
3.32	1.00	0.01	0.09
4.31	1.00	0.00	0.00
5.31	1.00	0.00	0.00
6.31	1.00	0.00	0.00
7.30	1.00	0.00	0.00

m	11	15.50
p	2	
v	8	
1-alfa(Tabla)	0.95	

Nivel de confianza del 95%

chi-v,1-alfa	chi cuadrado	Rechazo/acepto
15.50	1.67	Se acepta

EVI o Gumbel		
F(xi)	p(xi)	chi-cuadrado
0.00	0.00	0.00
0.01	0.01	11.40
0.26	0.26	0.73

0.69	0.43	0.18
0.90	0.21	0.63
0.97	0.07	0.22
0.99	0.02	0.18
1.00	0.01	0.05
1.00	0.00	0.01
1.00	0.00	0.00
1.00	0.00	0.00

α	7.82	15.50
u	47.24	
m	11	
p	2	
v	8	
1-alfa(Tabla)	0.95	

Nivel de confianza del 95%

chi-v,1-alfa	chi cuadrado	Rechazo/acepto
15.50	13.42	Se acepta

Log-Pearson					
log limite superior	ϕ	zpi	F(xi)	p(xi)	chi-cuadrado
1.40	0.90	-5.56	0.00	0.00	0.00
1.54	7.18	-2.10	0.02	0.02	4.34
1.65	11.87	-0.57	0.29	0.27	0.82
1.74	15.61	0.45	0.67	0.39	0.07
1.81	18.73	1.20	0.88	0.21	0.62
1.88	21.40	1.79	0.96	0.08	0.12
1.93	23.73	2.29	0.99	0.03	0.23
1.98	25.80	2.70	1.00	0.01	0.07
2.02	27.67	3.06	1.00	0.00	0.02
2.06	29.37	3.38	1.00	0.00	0.01
2.10	30.92	3.67	1.00	0.00	0.00

Betta	14.15	Valores log.
Lamda	0.02	
V	28.30	
m	11	
p	3	
v	7	
1-alfa(Tabla)	0.95	14.10

chi-v,1-alfa	chi cuadrado	Rechazo/acepto
14.10	6.29252572	Se acepta

- Test de bondad de Kolmogorov-Smirnov

Común para todas las distribuciones.			
Posición	Precip.	Precip ordenada	Fs(xi)
1	42.50	67.50	0.89
2	67.50	61.50	0.78
3	61.50	57.00	0.67
4	50.80	56.50	0.56
5	57.00	50.80	0.44
6	49.50	49.50	0.33
7	56.50	45.50	0.22
8	45.50	42.50	0.11
9	35.00	35.00	0.00

Distribución Normal		
zi	F(x)	d
1.57	0.94	0.05
0.97	0.83	0.06
0.52	0.70	0.03
0.47	0.68	0.13
-0.10	0.46	0.02
-0.22	0.41	0.08
-0.62	0.27	0.04
-0.92	0.18	0.07
-1.67	0.05	0.05

C(tabla7,7)	D(max d)	Rechazo/acepto
0.24	0.13	Se acepta

n=30 y
alfa=0,05

Gumbel o EVI	
F(x)	d
0.93	0.04
0.85	0.07
0.75	0.08
0.74	0.18
0.53	0.09
0.47	0.14
0.29	0.06
0.16	0.05
0.01	0.01

C(tabla7,7)	D(max d)	Rechazo/acepto
-------------	----------	----------------

0.24	0.18	Se acepta
------	------	-----------

n=30 y alfa=0,05

Log-Pearson				
log (Precip. Ordenada)	ϕ	zpi	F(xi)	d
1.83	19.43	1.36	0.91	0.02
1.79	17.69	0.96	0.83	0.05
1.76	16.28	0.61	0.73	0.06
1.75	16.11	0.57	0.72	0.16
1.71	14.13	0.06	0.52	0.08
1.69	13.64	-0.07	0.47	0.14
1.66	12.07	-0.51	0.31	0.08
1.63	10.80	-0.88	0.19	0.08
1.54	7.18	-2.10	0.02	0.02

C(tabla7,7)	D(max d)	Rechazo/acepto
0.24	0.16	Se acepta

n=30 y alfa=0,05

o CAMAS

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS		
Media	58.68	1.73
Desviación	29.08	0.17
Coef. Variación (Cv)	0.50	0.10
Coef. asimetría (Cs)	2.74	0.96
Kpearson=Cs/6	0.46	0.16

• D. Normal

D. Normal			
Tr (años)	W	Kt=z	Xt=Pmax
10	2.15	1.28	95.95
100	3.03	2.33	126.34
500	3.53	2.88	142.39

• D. Gumbel

D. Gumbel o EVI		
Tr (años)	kt	Xt=Pmax
10	1.30	96.62

100	3.14	149.91
500	4.39	186.50

- D. Log-Pearson

D. Log-Pearson tipo III		
Tr (años)	KT	Xt=Pmax
10	1.33	90.53
100	3.00	172.60
500	4.07	260.73

- D. SQRT

D. SQRT-Etmax			
Tr (años)	1-P	F(X)	Incógnita-X=Pmax
10	0.9	0.90	94.31
100	0.99	0.99	163.18
500	0.998	1.00	204.71

FACTOR DE FRECUENCIA Y PARÁMETRO DE ESCALA (D. SQRT-Etmax)						
Cv :		0.99 a 0.70	0.70 a 0.30	0.30 a 0.19	ai	ai(ln(CV))^i
0	a0	1.32	1.80	-3978.19	1.80	1.80
1	a1	-3.16	2.47	-18497.50	2.47	-1.74
2	a2	-1.60	23.56	-35681.40	23.56	11.61
3	a3	-6.27	49.96	-36581.50	49.96	-17.28
4	a4	-11.32	59.78	-21017.80	59.78	14.51
5	a5	-22.70	35.70	-6417.12	35.70	-6.08
6	a6	-22.07	8.51	-813.38	8.51	1.02
					Sumatorio	3.84
					Factor Frec. (K)	46.51

α (SQRT)	0.73
-----------------	------

Cv :		0.99 a 0.70	0.70 a 0.30	0.30 a 0.19	bi	bi(ln(k))^i
0	b0	2.31	2.34	-0.93	2.34	2.34
1	b1	-0.14	-0.15	2.16	-0.15	-0.58
2	b2	-0.08	-0.10	-0.78	-0.10	-1.46
3	b3	-0.01	0.00	0.11	0.00	0.19
4	b4	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.22
5	b5	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.12
6	b6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
					Sumatorio	0.62
					I1	1.85

- Test de bondad Chi-Cuadrado

Común para todas las distribuciones.				
Intervalo	Rango	Limite Superior	ni	fs(xi)

1	<25	25	1	0.03
2	25-35	35	1	0.03
3	35-45	45	7	0.22
4	45-55	55	7	0.22
5	55-65	65	11	0.34
6	65-75	75	1	0.03
7	75-85	85	1	0.03
8	85-95	95	0	0.00
9	95-105	105	0	0.00
10	105-115	115	2	0.06
11	>115	125	1	0.03
n TOTAL			32	

Distribución Normal			
zi	F(xi)	p(xi)	chi cuadrado
-1.16	0.12	0.12	2.20
-0.81	0.21	0.08	1.07
-0.47	0.32	0.11	3.32
-0.13	0.45	0.13	1.90
0.22	0.59	0.14	10.09
0.56	0.71	0.13	2.30
0.90	0.82	0.10	1.65
1.25	0.89	0.08	2.46
1.59	0.94	0.05	1.61
1.94	0.97	0.03	1.21
2.28	0.99	0.02	0.55

m	11	15.50
p	2	
v	8	
1-alfa(Tabla)	0.95	

Nivel de confianza del 95%

chi-v,1-alfa	chi cuadrado	Rechazo/acepto
15.50	28.37	No se acepta

EVI o Gumbel		
F(xi)	p(xi)	chi-cuadrado
0.08	0.08	1.05
0.20	0.12	2.07
0.36	0.16	0.83
0.52	0.16	0.74

0.65	0.14	9.95
0.76	0.11	1.72
0.84	0.08	0.89
0.89	0.05	1.74
0.93	0.04	1.18
0.95	0.02	1.89
0.97	0.02	0.46

α	22.68	15.50
u	45.59	
m	11	
p	2	
v	8	
1-alfa(Tabla)	0.95	

Nivel de confianza del 95%

chi-v,1-alfa	chi cuadrado	Rechazo/acepto
15.50	22.52	No se acepta

Log-Pearson					
log limite superior	ϕ	zpi	F(xi)	p(xi)	chi-cuadrado
1.40	0.19	-3.18	0.00	0.00	40.44
1.54	2.00	-1.22	0.11	0.11	1.84
1.65	3.36	-0.38	0.35	0.24	0.06
1.74	4.44	0.17	0.57	0.22	0.00
1.81	5.34	0.57	0.72	0.15	7.88
1.88	6.11	0.90	0.82	0.10	1.45
1.93	6.79	1.16	0.88	0.06	0.50
1.98	7.39	1.39	0.92	0.04	1.28
2.02	7.93	1.58	0.94	0.03	0.83
2.06	8.42	1.76	0.96	0.02	3.88
2.10	8.87	1.91	0.97	0.01	1.10

Betta	4.34	Valores log.
Lamda	0.08	
v	8.69	
m	11	
p	3	
v	7	
1-alfa(Tabla)	0.95	14.10

chi-v,1-alfa	chi cuadrado	Rechazo/acepto
14.10	59.25	No se acepta

SQRT		
F(xi)	p(xi)	chi cuadrado
0.03	0.03	0.01
0.17	0.14	2.58
0.37	0.20	0.07
0.55	0.18	0.21
0.69	0.14	9.39
0.79	0.10	1.47
0.86	0.07	0.60
0.90	0.04	1.43
0.93	0.03	0.96
0.95	0.02	2.82
0.97	0.01	0.70

m	11	15.50
p	2	
v	8	
1-alfa(Tabla)	0.95	

Nivel de confianza del 95%

chi-v,1-alfa	chi cuadrado	Rechazo/acepto
14.10	20.24	No se acepta

- Test de bondad Kolmogorov-Smirnov

Común para todas las distribuciones.			
Posición	Precip.	Precip ordenada	Fs(xi)
1	55.50	179.90	0.97
2	47.00	113.80	0.94
3	71.00	109.10	0.91
4	40.00	76.00	0.88
5	45.50	71.00	0.84
6	38.00	62.70	0.81
7	24.50	62.50	0.78
8	35.20	61.50	0.75
9	55.00	61.20	0.72
10	58.50	60.80	0.69
11	109.10	60.00	0.66
12	44.20	59.90	0.63
13	76.00	59.20	0.59
14	59.20	58.50	0.56

15	62.70	55.50	0.53
16	59.90	55.20	0.50
17	60.00	55.00	0.47
18	55.20	51.50	0.44
19	113.80	47.70	0.41
20	179.90	47.60	0.38
21	60.80	47.00	0.34
22	62.50	45.50	0.31
23	61.20	45.40	0.28
24	45.00	45.00	0.25
25	37.00	44.20	0.22
26	51.50	40.00	0.19
27	47.60	38.00	0.16
28	61.50	37.00	0.13
29	31.00	36.40	0.09
30	45.40	35.20	0.06
31	47.70	31.00	0.03
32	36.40	24.50	0.00

Distribución Normal		
zi	F(x)	d
4.17	1.00	0.03
1.90	0.97	0.03
1.73	0.96	0.05
0.60	0.72	0.15
0.42	0.66	0.18
0.14	0.55	0.26
0.13	0.55	0.23
0.10	0.54	0.21
0.09	0.53	0.18
0.07	0.53	0.16
0.05	0.52	0.14
0.04	0.52	0.11
0.02	0.51	0.09
-0.01	0.50	0.06
-0.11	0.46	0.07
-0.12	0.45	0.05
-0.13	0.45	0.02
-0.25	0.40	0.04
-0.38	0.35	0.05
-0.38	0.35	0.02
-0.40	0.34	0.00
-0.45	0.33	0.01
-0.46	0.32	0.04
-0.47	0.32	0.07
-0.50	0.31	0.09

-0.64	0.26	0.07
-0.71	0.24	0.08
-0.75	0.23	0.10
-0.77	0.22	0.13
-0.81	0.21	0.15
-0.95	0.17	0.14
-1.18	0.12	0.12

C(tabla7,7)	D(max d)	Rechazo/acepto
0.24	0.26	No se acepta

n=30 y
alfa=0,05

Gumbel o EVI	
F(x)	d
1.00	0.03
0.95	0.01
0.94	0.03
0.77	0.11
0.72	0.12
0.62	0.19
0.62	0.16
0.61	0.14
0.61	0.11
0.60	0.09
0.59	0.07
0.59	0.04
0.58	0.02
0.57	0.01
0.52	0.01
0.52	0.02
0.52	0.05
0.46	0.03
0.40	0.00
0.40	0.03
0.39	0.05
0.37	0.05
0.36	0.08
0.36	0.11
0.35	0.13
0.28	0.09
0.25	0.09
0.23	0.11
0.22	0.13
0.21	0.14

0.15	0.12
0.08	0.08

C(tabla7,7)	D(max d)	Rechazo/acepto
0.24	0.19	Se acepta

n=30 y alfa=0,05

Log-Pearson				
log (Precip. Ordenada)	Ø	zpi	F(xi)	d
2.26	10.83	2.53	0.99	0.03
2.06	8.36	1.74	0.96	0.02
2.04	8.13	1.66	0.95	0.04
1.88	6.18	0.93	0.82	0.05
1.85	5.82	0.78	0.78	0.06
1.80	5.15	0.49	0.69	0.12
1.80	5.13	0.48	0.69	0.10
1.79	5.04	0.44	0.67	0.08
1.79	5.02	0.43	0.67	0.05
1.78	4.98	0.42	0.66	0.03
1.78	4.91	0.38	0.65	0.01
1.78	4.90	0.38	0.65	0.02
1.77	4.84	0.35	0.64	0.04
1.77	4.77	0.32	0.63	0.06
1.74	4.49	0.19	0.58	0.04
1.74	4.46	0.18	0.57	0.07
1.74	4.44	0.17	0.57	0.10
1.71	4.09	0.00	0.50	0.06
1.68	3.67	-0.21	0.41	0.01
1.68	3.66	-0.22	0.41	0.04
1.67	3.59	-0.26	0.40	0.05
1.66	3.42	-0.35	0.36	0.05
1.66	3.41	-0.36	0.36	0.08
1.65	3.36	-0.38	0.35	0.10
1.65	3.26	-0.44	0.33	0.11
1.60	2.72	-0.75	0.23	0.04
1.58	2.45	-0.92	0.18	0.02
1.57	2.30	-1.01	0.16	0.03
1.56	2.21	-1.07	0.14	0.05
1.55	2.03	-1.20	0.12	0.05
1.49	1.35	-1.73	0.04	0.01
1.39	0.08	-3.48	0.00	0.00

C(tabla7,7)	D(max d)	Rechazo/acepto
0.24	0.12	Se acepta

n=30 y alfa=0,05

SQRT	
F(X)	d
0.99	0.03
0.95	0.01
0.94	0.04
0.80	0.08
0.76	0.09
0.66	0.15
0.66	0.12
0.65	0.10
0.64	0.07
0.64	0.05
0.63	0.03
0.63	0.00
0.62	0.02
0.61	0.04
0.56	0.03
0.56	0.06
0.55	0.08
0.49	0.05
0.42	0.01
0.42	0.04
0.41	0.06
0.38	0.07
0.38	0.09
0.37	0.12
0.35	0.13
0.27	0.08
0.23	0.07
0.21	0.08
0.20	0.10
0.17	0.11
0.10	0.07
0.03	0.03

C(tabla7,7)	D(max d)	Rechazo/acepto
0.24	0.15	Se acepta

n=30 y
alfa=0,05

- PÉRDIDAS DE PRECIPITACIÓN. MÉTODO DEL SCS.

USOS Y TIPOS DE SUELO						
Usos del suelo	Litología	Tipo	Pendientes	Área (m2)	P0 (BOE)	P0 * A

Cursos de agua	Limos y arcillas	C	3.47	29.94	0.00	0.00
Instalaciones deportivas y recreativas	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.77	28592.89	18.00	514671.95
Mosaicos de cultivos	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	1.71	3009786.08	14.00	42137005.08
Mosaicos de cultivos	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.02	66999.03	14.00	937986.48
Mosaicos de cultivos	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.05	196931.29	14.00	2757038.00
Mosaicos de cultivos	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.34	487566.65	14.00	6825933.16
Mosaicos de cultivos	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.37	6579.59	14.00	92114.29
Mosaicos de cultivos	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.59	469025.34	14.00	6566354.79
Mosaicos de cultivos	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.88	469297.91	14.00	6570170.73
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.71	6693829.36	14.00	93713611.06
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.91	274094.02	14.00	3837316.35
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.02	665340.69	14.00	9314769.67
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.05	583216.99	14.00	8165037.85
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.34	940664.64	14.00	13169304.90
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.37	55252.05	14.00	773528.71
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.43	479337.72	14.00	6710728.02
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.59	80300.55	14.00	1124207.63
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.81	365616.98	14.00	5118637.69
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.88	239448.87	14.00	3352284.25
Olivares	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	1.60	7672412.13	19.00	145775830.43
Olivares	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.02	1054.68	19.00	20038.88
Olivares	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.46	242655.99	19.00	4610463.86
Olivares	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.46	119178.94	19.00	2264399.94
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.60	23781717.53	19.00	451852633.03
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.69	109692.50	19.00	2084157.53
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.02	1519386.14	19.00	28868336.66
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.44	274049.07	19.00	5206932.39
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.46	1771698.80	19.00	33662277.13
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.46	2008049.13	19.00	38152933.56
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.51	484338.66	19.00	9202434.48
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.59	131167.31	19.00	2492178.89
Tejido urbano continuo	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.61	115324.30	1.00	115324.30
Tejido urbano continuo	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.80	1349844.21	1.00	1349844.21
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.13	335609.47	1.00	335609.47
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.25	345797.43	1.00	345797.43
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.46	1139597.23	1.00	1139597.23
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.46	843682.65	1.00	843682.65
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.47	989285.65	1.00	989285.65
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.48	1006593.12	1.00	1006593.12
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.61	1927730.75	1.00	1927730.75
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	3.03	663346.68	1.00	663346.68
Tejido urbano continuo	Limos y arcillas	C	2.80	17052.59	1.00	17052.59
Tejido urbano discontinuo	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.03	968.08	8.00	7744.66
Tejido urbano discontinuo	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.48	87533.30	8.00	700266.39
Tejido urbano discontinuo	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.61	535749.41	8.00	4285995.29

Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.48	79.78	8.00	638.25
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.70	452075.37	8.00	3616602.93
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.03	249402.22	8.00	1995217.76
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.12	776240.55	8.00	6209924.39
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.34	356238.80	8.00	2849910.44
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.44	539970.35	8.00	4319762.84
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.48	207446.76	8.00	1659574.05
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.54	1389675.88	8.00	11117407.03
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.61	578578.29	8.00	4628626.29
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.64	529725.99	8.00	4237807.88
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.88	13602.49	8.00	108819.90
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.88	260221.03	8.00	2081768.23
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	3.04	42916.28	8.00	343330.26
Tierras de labor en seco	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.02	734.04	14.00	10276.52
Tierras de labor en seco	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.04	388657.39	14.00	5441203.42
Tierras de labor en seco	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.32	162623.42	14.00	2276727.84
Tierras de labor en seco	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.46	6009.03	14.00	84126.40
Tierras de labor en seco	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.48	360578.77	14.00	5048102.83
Tierras de labor en seco	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.88	52210.35	14.00	730944.92
Tierras de labor en seco	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.69	229478.74	14.00	3212702.42
Tierras de labor en seco	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.02	1745550.29	14.00	24437704.02
Tierras de labor en seco	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.04	181235.93	14.00	2537303.02
Tierras de labor en seco	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.05	1248501.80	14.00	17479025.16
Tierras de labor en seco	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.32	116230.94	14.00	1627233.17
Tierras de labor en seco	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.46	1466617.94	14.00	20532651.20
Tierras de labor en seco	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.48	879532.23	14.00	12313451.24
Tierras de labor en seco	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.60	324325.10	14.00	4540551.40
Tierras de labor en seco	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.88	406962.50	14.00	5697474.96
Tierras de labor en seco	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	3.40	373501.23	14.00	5229017.26
Tierras regadas permanentemente	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.34	681616.24	16.00	10905859.82
Tierras regadas permanentemente	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.02	255269.20	16.00	4084307.20
Tierras regadas permanentemente	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.34	67468.24	16.00	1079491.88
Zonas en construcción	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	1.96	78677.18	8.00	629417.40
Zonas en construcción	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.44	295109.31	8.00	2360874.51
Zonas en construcción	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.72	90332.41	8.00	722659.27
Zonas en construcción	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.96	1781917.12	8.00	14255336.98
Zonas en construcción	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.02	782302.71	8.00	6258421.68
Zonas en construcción	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.44	20.51	8.00	164.07
Zonas en construcción	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.58	278809.30	8.00	2230474.39
Zonas en construcción	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.72	218963.10	8.00	1751704.82
Zonas industriales y comerciales	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.35	95502.91	3.00	286508.74
Zonas industriales y	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	3.42	63693.40	3.00	191080.19

comerciales						
Zonas industriales y comerciales	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.35	147859.97	3.00	443579.90

Cálculo del P_0 (Medio)	
$\sum (P_0 * A)$	1683787557.17
$A_t \text{ (m}^2\text{)}$	80761891.42
$P_0 \text{ medio (mm)}$	20.85

ANEXO B. PROPAGACIÓN DE CAUDALES

DATOS DE LAS SUBCUENCAS

DATOS DE LAS SUBCUENCAS							
	Sub 1	Sub 2	Sub 3	Sub 4	Sub 5	Sub 6	Sub 7
Lcauce (km)	5.87	3.84	4.02	5.54	4.21	3.39	3.41
Zmáx (m)	185.00	151.00	130.00	130.00	135.00	72.00	54.00
Zmín (m)	92.00	74.00	64.00	47.00	53.00	21.00	9.00
Smed	0.016	0.020	0.016	0.015	0.019	0.015	0.013
Área (km ²)	18.64	4.71	5.31	6.53	5.95	4.04	2.98
tc (h)	2.53	1.75	1.89	2.45	1.89	1.68	1.74
tlag (min)	91.18	63.17	67.91	88.13	68.03	60.54	62.49
	Sub 8	Sub 9	Sub 10	Sub 11	Sub 12	Sub 13	
Lcauce (km)	2.75	3.14	2.31	3.24	1.11	0.85	
Zmáx (m)	148.00	103.00	102.00	41.00	82.00	39.78	
Zmín (m)	83.00	43.00	34.00	0.00	32.00	11.00	
Smed	0.024	0.019	0.029	0.013	0.045	0.034	
Área (km ²)	3.35	3.14	2.32	2.44	1.17	0.76	
tc (h)	1.32	1.52	1.11	1.68	0.59	0.51	
tlag (min)	47.38	54.69	39.94	60.48	21.07	18.20	

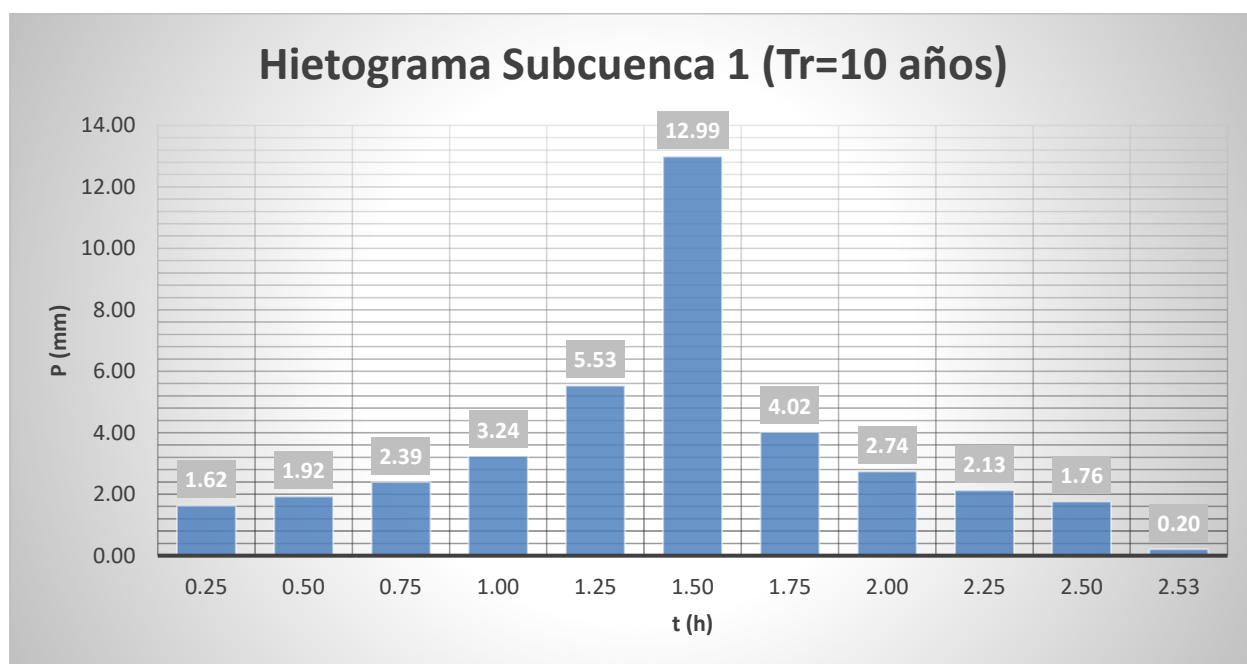
TR = 10 AÑOS:

○ Subcuenca 1:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	81.82	0.00	79.53
Espartinas	79.53	18.64	
Camas	96.62	0.00	
	TOTAL	18.64	

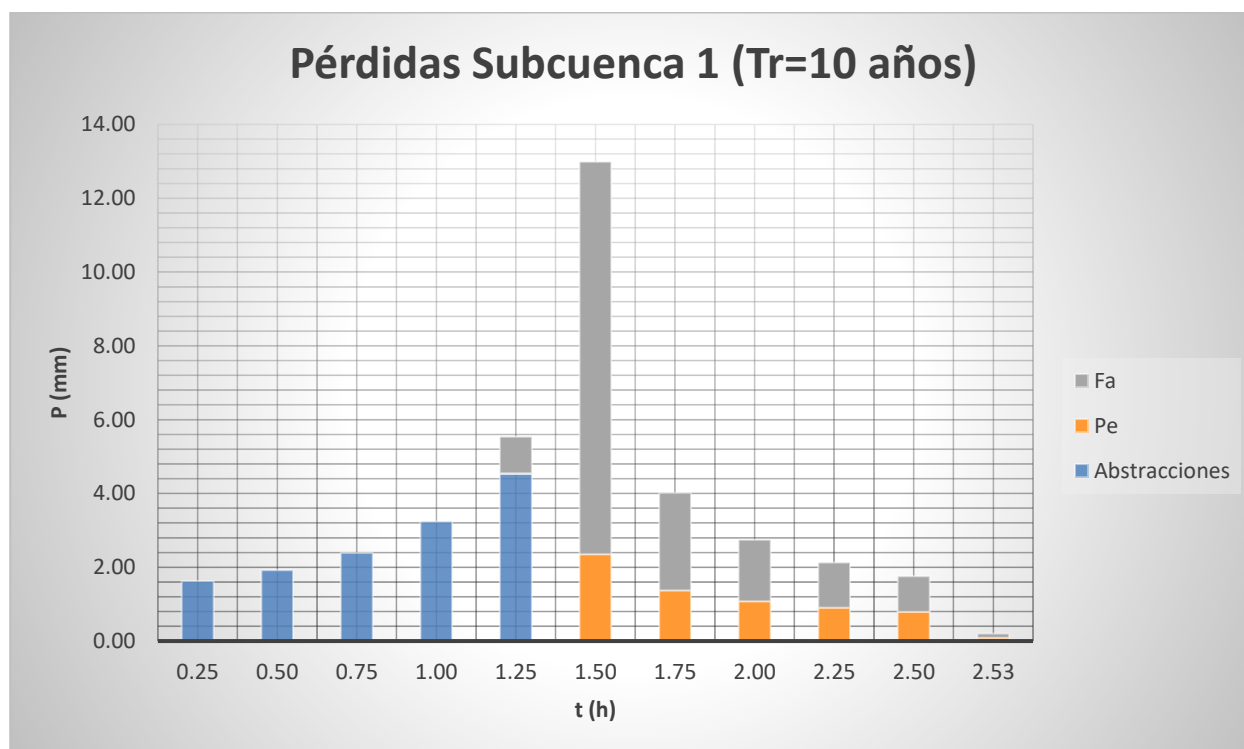
ka	0.92
Id (mm/h)	3.03
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	13.71
CN	78.75

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,25:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	5774.66	0.00	0.00	0.00
0.25	17.13	51.94	12.99	12.99	1.62
0.50	12.21	37.04	18.52	5.53	1.92
0.75	9.91	30.06	22.54	4.02	2.39
1.00	8.50	25.78	25.78	3.24	3.24
1.25	7.52	22.82	28.52	2.74	5.53
1.50	6.79	20.61	30.91	2.39	12.99
1.75	6.23	18.88	33.04	2.13	4.02
2.00	5.76	17.48	34.97	1.92	2.74
2.25	5.38	16.32	36.72	1.76	2.13
2.50	5.06	15.34	38.35	1.62	1.76
2.53	5.02	15.22	38.55	0.20	0.20



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
1.62	1.62	-	-	-	-	1.62
3.55	1.92	-	-	-	-	1.92
5.94	2.39	-	-	-	-	2.39
9.17	3.24	-	-	-	-	3.24
14.71	4.53	0.01	0.01	0.99	0.99	5.53
27.70	-	2.37	2.36	11.62	10.63	12.99
31.72	-	3.75	1.38	14.26	2.65	4.02
34.46	-	4.82	1.07	15.93	1.67	2.74
36.59	-	5.73	0.90	17.15	1.23	2.13

38.35	-	6.52	0.79	18.12	0.97	1.76
38.55	-	6.61	0.09	18.23	0.11	0.20

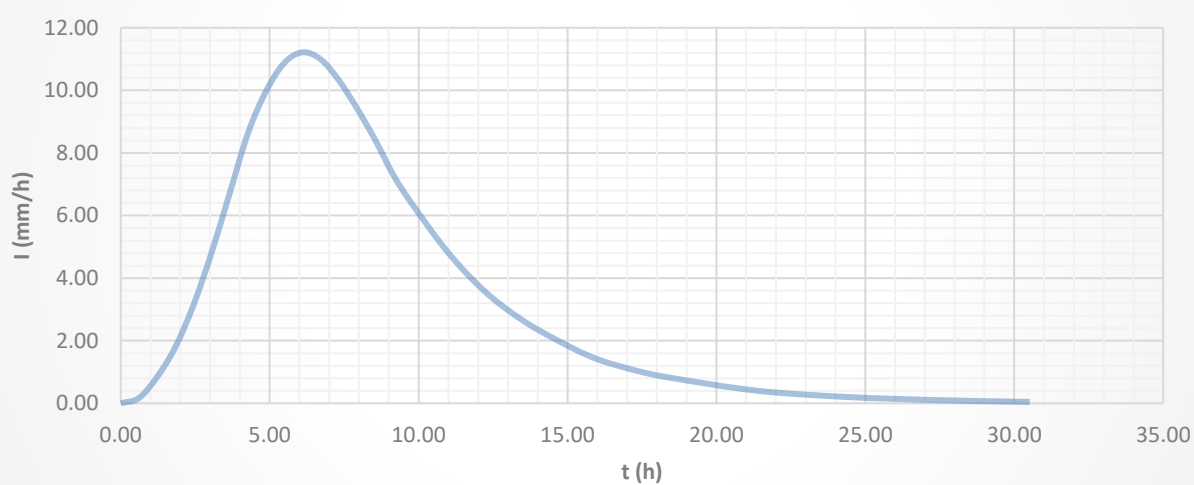


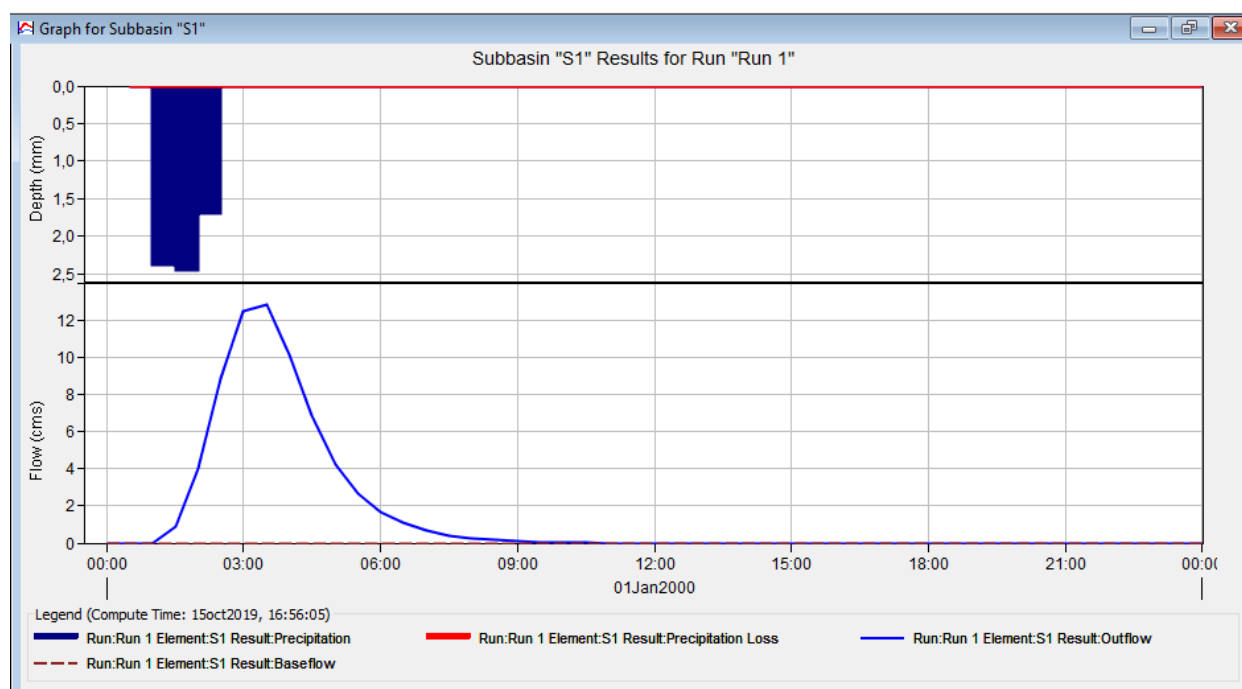
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.60
tp (h)	2.66
Tp (h)	7.10
Qp (m ³ /s)	9.37

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.61	0.17
0.2	0.075	1.22	0.84
0.3	0.16	1.83	1.79
0.4	0.28	2.44	3.14
0.5	0.43	3.05	4.82
0.6	0.6	3.66	6.73
0.7	0.77	4.27	8.64
0.8	0.89	4.88	9.98
0.9	0.97	5.49	10.88
1	1	6.10	11.21
1.1	0.98	6.71	10.99
1.2	0.92	7.32	10.32

1.3	0.84	7.93	9.42
1.4	0.75	8.55	8.41
1.5	0.65	9.16	7.29
1.6	0.57	9.77	6.39
1.8	0.43	10.99	4.82
2	0.32	12.21	3.59
2.2	0.24	13.43	2.69
2.4	0.18	14.65	2.02
2.6	0.13	15.87	1.46
2.8	0.098	17.09	1.10
3	0.075	18.31	0.84
3.5	0.036	21.36	0.40
4	0.018	24.42	0.20
4.5	0.009	27.47	0.10
5	0.004	30.52	0.04

Hidrograma Adimensional Subcuenca 1 (Tr=10 años)





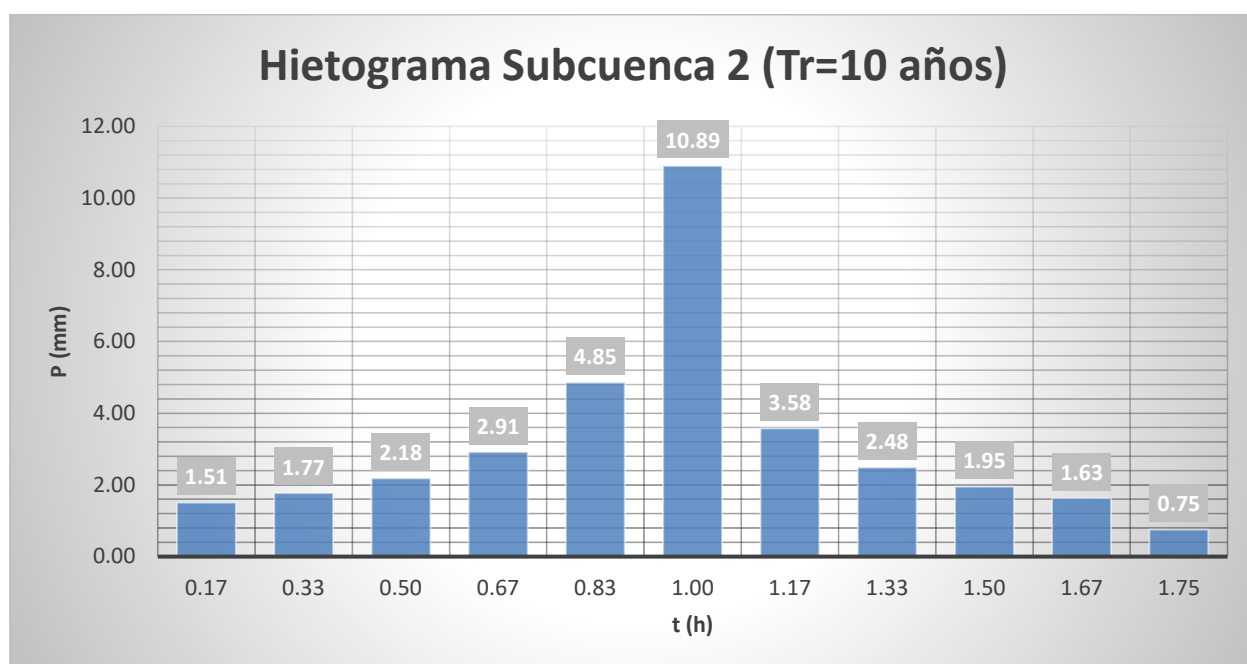
○ Subcuenca 2:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	81.82	0.00	79.53
Espartinas	79.53	4.71	
Camas	96.62	0.00	
TOTAL		4.71	

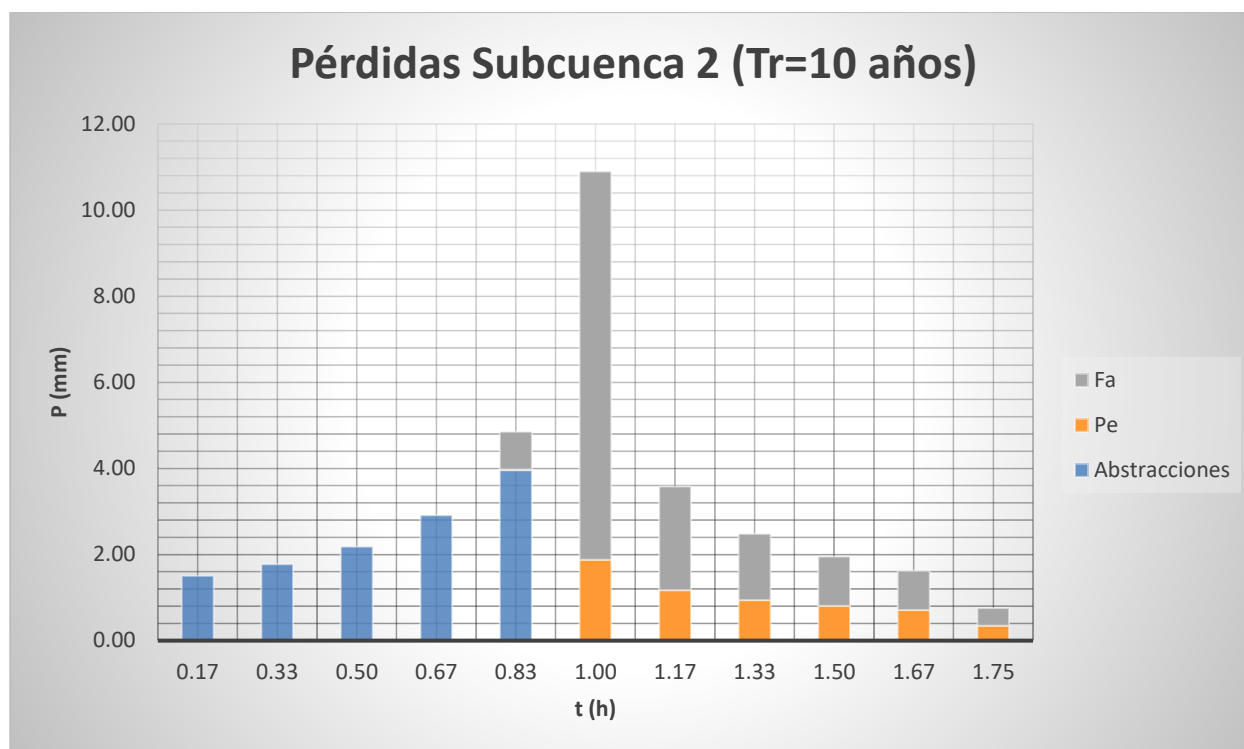
ka	0.96
Id (mm/h)	3.17
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	12.33
CN	80.46

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	6026.03	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	65.36	10.89	10.89	1.51
0.33	14.93	47.24	15.75	4.85	1.77
0.50	12.21	38.65	19.33	3.58	2.18
0.67	10.54	33.36	22.24	2.91	2.91
0.83	9.37	29.67	24.72	2.48	4.85
1.00	8.50	26.90	26.90	2.18	10.89
1.17	7.81	24.73	28.86	1.95	3.58

1.33	7.26	22.97	30.63	1.77	2.48
1.50	6.79	21.51	32.26	1.63	1.95
1.67	6.40	20.26	33.77	1.51	1.63
1.75	6.22	19.67	34.52	0.75	0.75



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
1.51	1.51	-	-	-	-	1.51
3.28	1.77	-	-	-	-	1.77
5.46	2.18	-	-	-	-	2.18
8.37	2.91	-	-	-	-	2.91
13.23	3.96	0.01	0.01	0.88	0.88	4.85
24.12	-	1.89	1.88	9.90	9.02	10.89
27.70	-	3.07	1.17	12.30	2.41	3.58
30.18	-	4.01	0.94	13.84	1.54	2.48
32.14	-	4.81	0.81	14.99	1.15	1.95
33.77	-	5.53	0.71	15.90	0.91	1.63
34.52	-	5.87	0.34	16.32	0.41	0.75

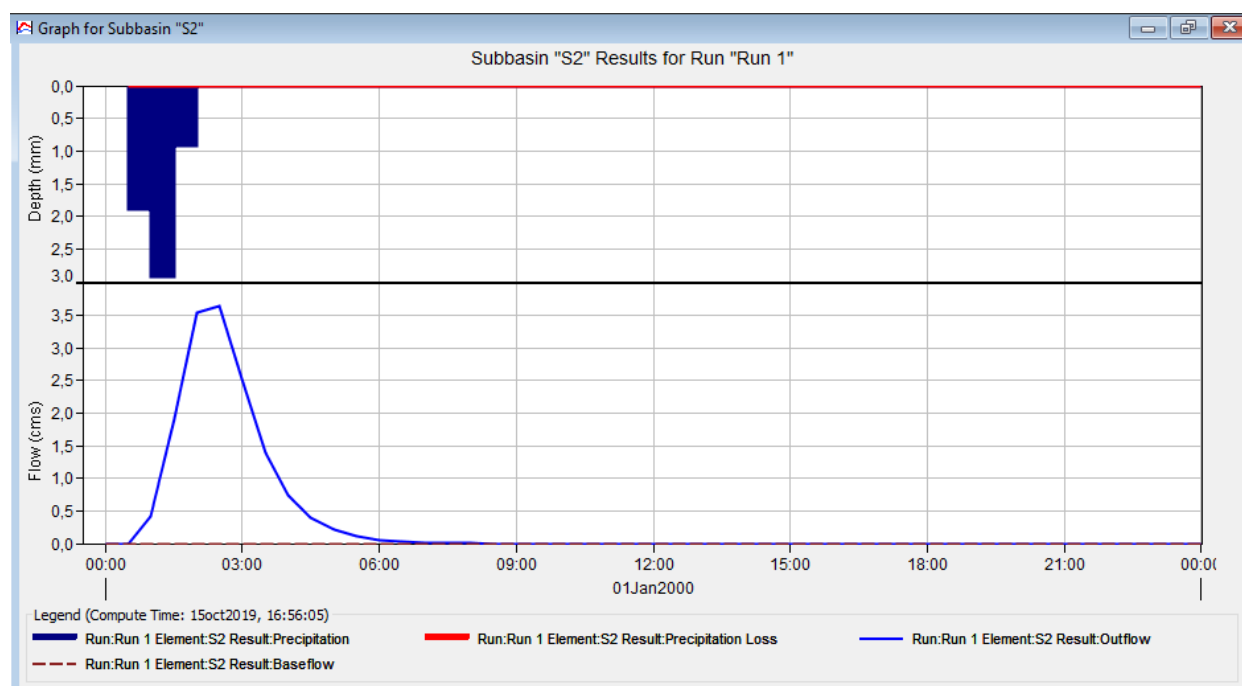
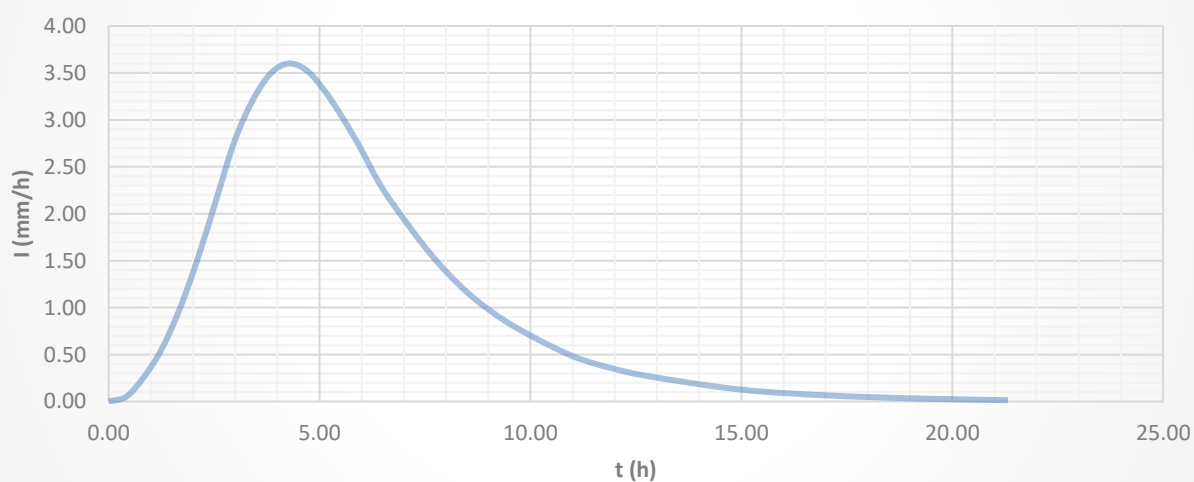


Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.09
tp (h)	1.60
Tp (h)	4.26
Qp (m3/s)	3.60

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.43	0.05
0.2	0.075	0.85	0.27
0.3	0.16	1.28	0.58
0.4	0.28	1.71	1.01
0.5	0.43	2.13	1.55
0.6	0.6	2.56	2.16
0.7	0.77	2.98	2.77
0.8	0.89	3.41	3.20
0.9	0.97	3.84	3.49
1	1	4.26	3.60
1.1	0.98	4.69	3.53
1.2	0.92	5.12	3.31
1.3	0.84	5.54	3.02
1.4	0.75	5.97	2.70
1.5	0.65	6.40	2.34
1.6	0.57	6.82	2.05
1.8	0.43	7.68	1.55
2	0.32	8.53	1.15

2.2	0.24	9.38	0.86
2.4	0.18	10.23	0.65
2.6	0.13	11.09	0.47
2.8	0.098	11.94	0.35
3	0.075	12.79	0.27
3.5	0.036	14.92	0.13
4	0.018	17.06	0.06
4.5	0.009	19.19	0.03
5	0.004	21.32	0.01

Hidrograma Adimensional Subcuenca 2 (Tr=10 años)

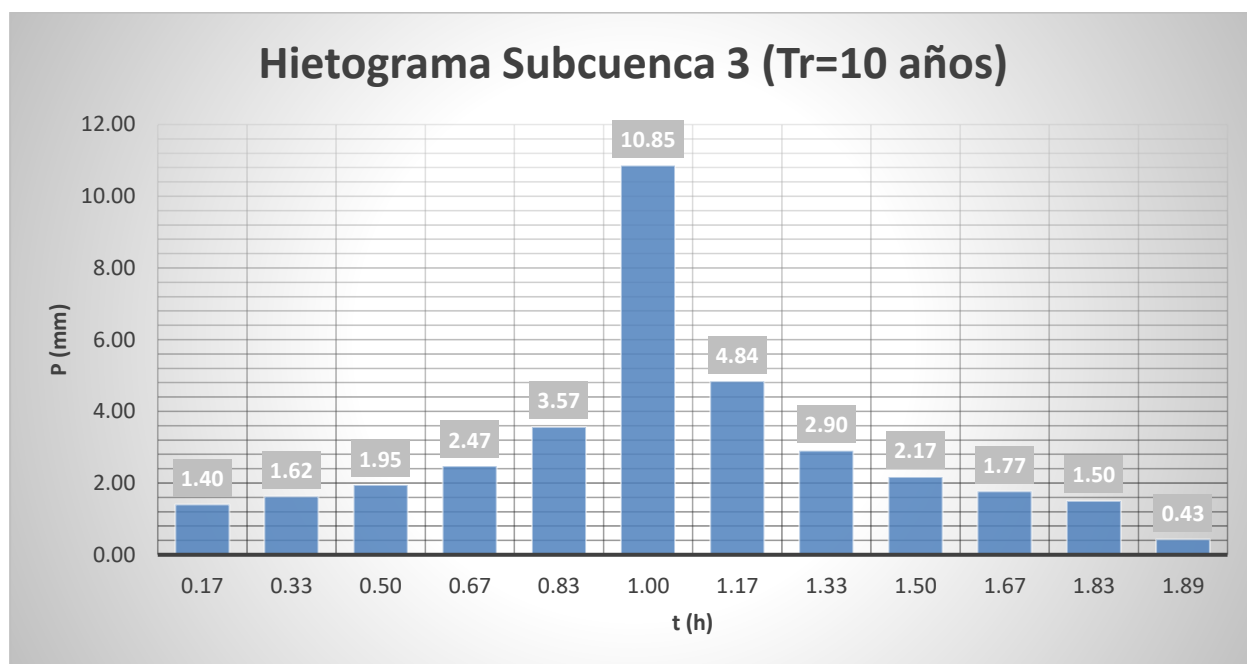


- Subcuenca 3:

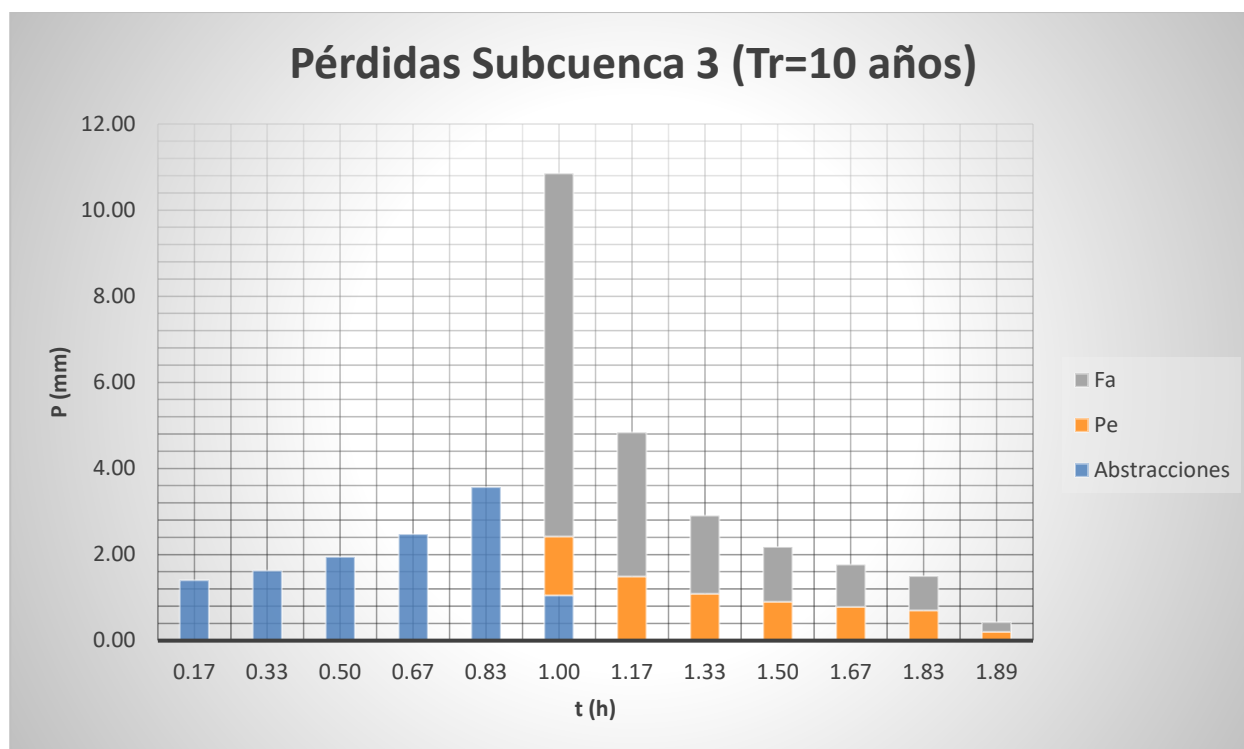
Precipitación Media (mm)			
Estación	P _{máx} (mm)	Área Thiessen (km ²)	P _{med} (mm)
Coria	81.82	0.00	79.53
Espartinas	79.53	5.31	
Camas	96.62	0.00	
	TOTAL	5.31	

ka	0.95
Id (mm/h)	3.15
I ₁ /Id	8.50
P ₀ =I _a (mm)	12.06
CN	80.82

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=F _{int}	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	6003.93	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	65.12	10.85	10.85	1.40
0.33	14.93	47.07	15.69	4.84	1.62
0.50	12.21	38.51	19.26	3.57	1.95
0.67	10.54	33.24	22.16	2.90	2.47
0.83	9.37	29.56	24.63	2.47	3.57
1.00	8.50	26.80	26.80	2.17	10.85
1.17	7.81	24.64	28.75	1.95	4.84
1.33	7.26	22.89	30.52	1.77	2.90
1.50	6.79	21.43	32.14	1.62	2.17
1.67	6.40	20.19	33.64	1.50	1.77
1.83	6.06	19.11	35.04	1.40	1.50
1.89	5.96	18.80	35.47	0.43	0.43



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
1.40	1.40	-	-	-	-	1.40
3.02	1.62	-	-	-	-	1.62
4.97	1.95	-	-	-	-	1.95
7.44	2.47	-	-	-	-	2.47
11.01	3.57	-	-	-	-	3.57
21.86	1.05	1.37	1.37	8.43	8.43	10.85
26.70	-	2.86	1.49	11.78	3.35	4.84
29.60	-	3.95	1.09	13.59	1.81	2.90
31.77	-	4.86	0.90	14.86	1.27	2.17
33.54	-	5.64	0.79	15.84	0.98	1.77
35.04	-	6.34	0.70	16.64	0.80	1.50
35.47	-	6.55	0.20	16.86	0.22	0.43

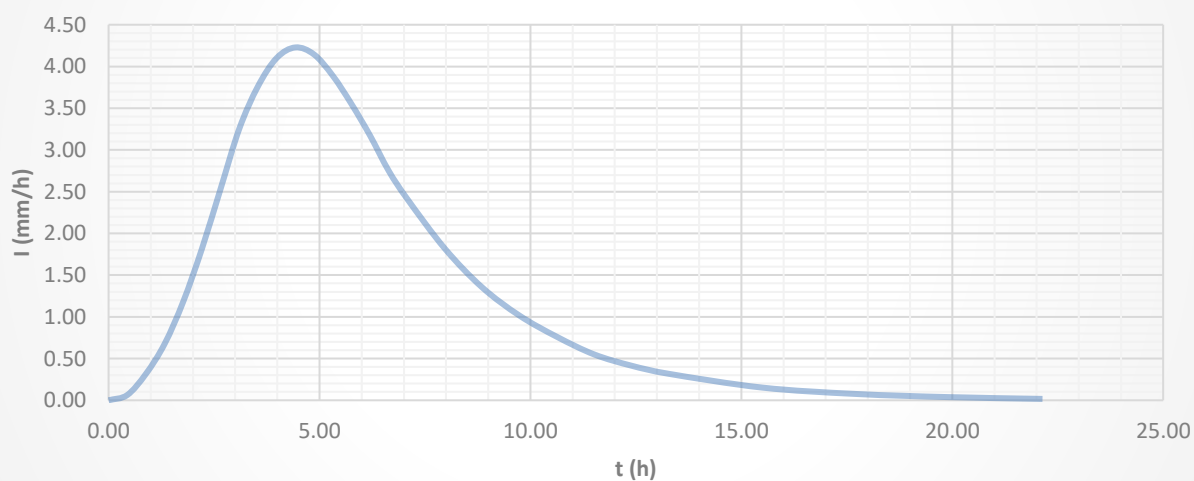


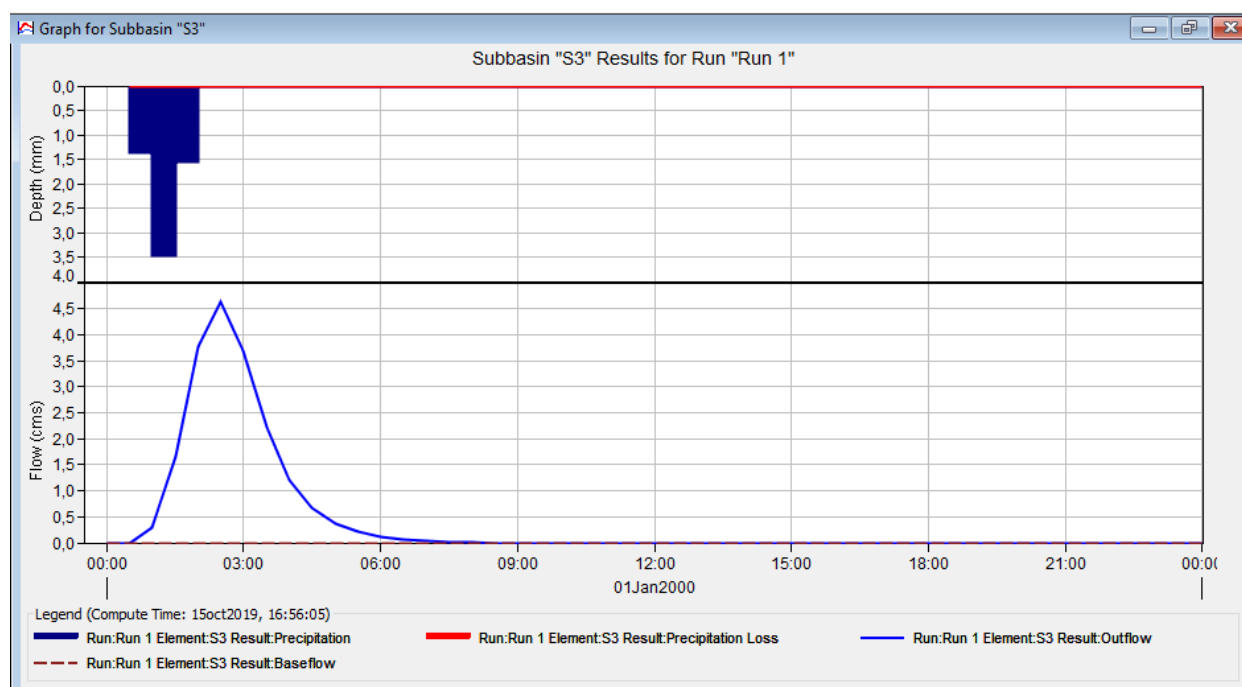
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.05
tp (h)	1.66
Tp (h)	4.43
Qp (m3/s)	4.23

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.44	0.06
0.2	0.075	0.89	0.32
0.3	0.16	1.33	0.68
0.4	0.28	1.77	1.18
0.5	0.43	2.21	1.82
0.6	0.6	2.66	2.54
0.7	0.77	3.10	3.26
0.8	0.89	3.54	3.76
0.9	0.97	3.99	4.10
1	1	4.43	4.23
1.1	0.98	4.87	4.14
1.2	0.92	5.31	3.89
1.3	0.84	5.76	3.55
1.4	0.75	6.20	3.17
1.5	0.65	6.64	2.75

1.6	0.57	7.08	2.41
1.8	0.43	7.97	1.82
2	0.32	8.86	1.35
2.2	0.24	9.74	1.01
2.4	0.18	10.63	0.76
2.6	0.13	11.51	0.55
2.8	0.098	12.40	0.41
3	0.075	13.28	0.32
3.5	0.036	15.50	0.15
4	0.018	17.71	0.08
4.5	0.009	19.93	0.04
5	0.004	22.14	0.02

Hidrograma Adimensional Subcuenca 3 (Tr=10 años)





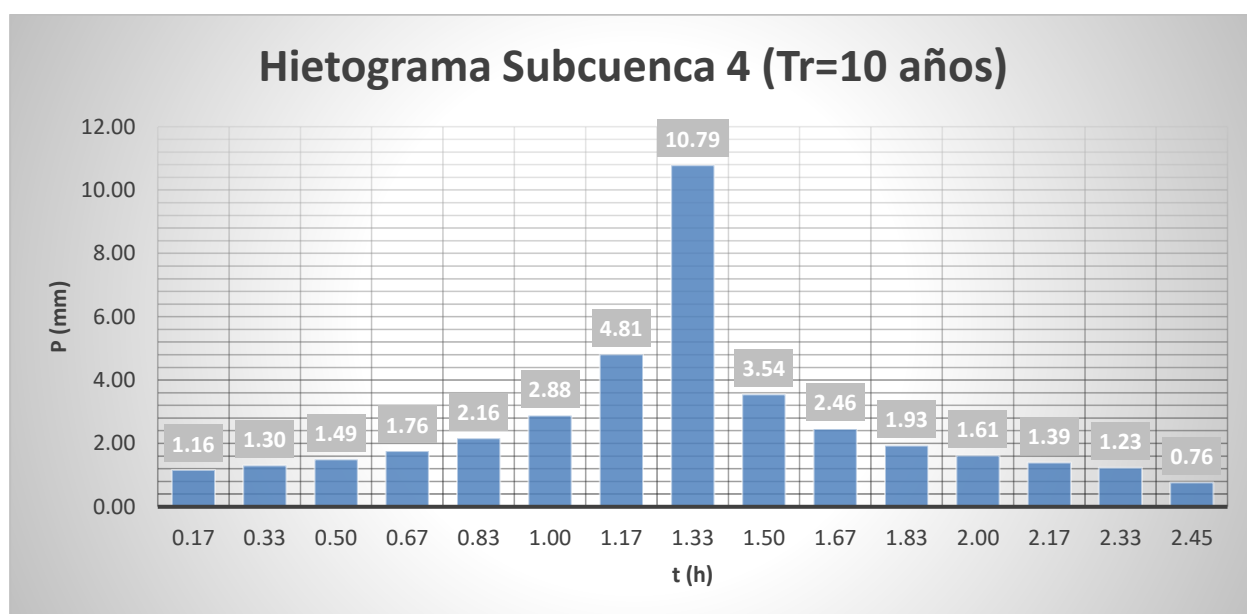
○ Subcuenca 4:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	81.82	0.00	79.53
Espartinas	79.53	6.53	
Camas	96.62	0.00	
TOTAL		6.53	

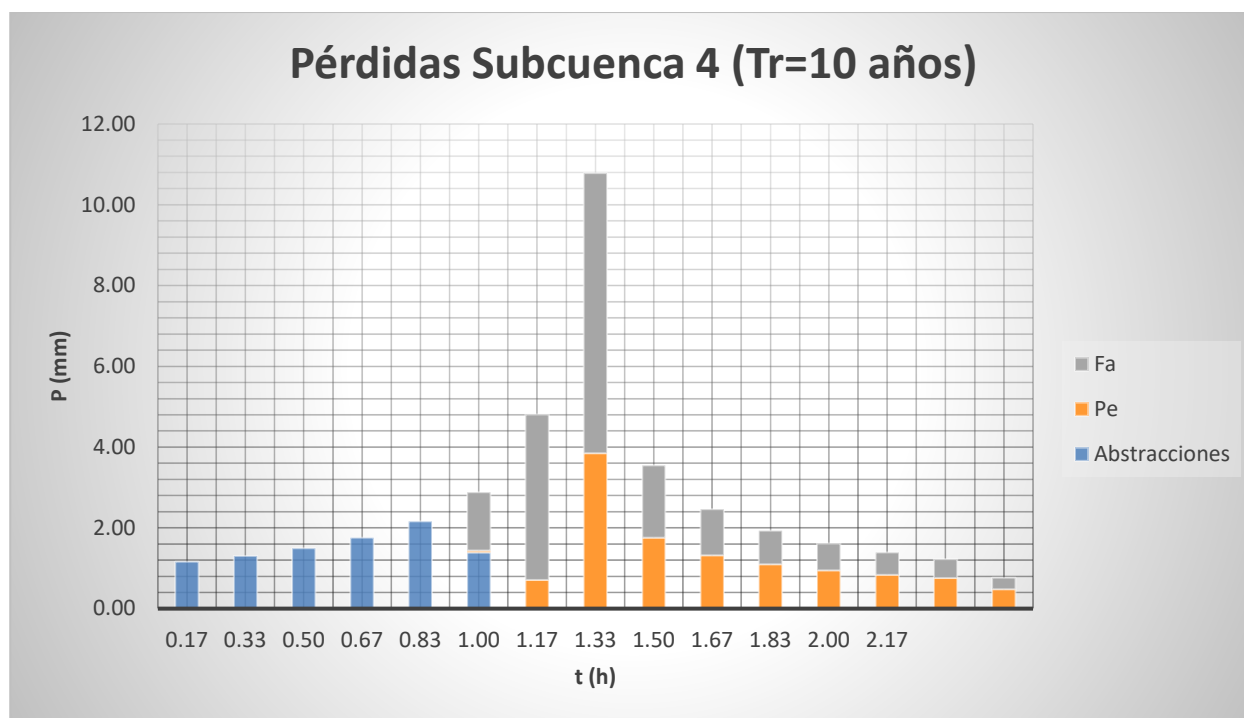
ka	0.95
Id (mm/h)	3.13
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	9.26
CN	84.58

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	5966.28	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	64.72	10.79	10.79	1.16
0.33	14.93	46.77	15.59	4.81	1.30
0.50	12.21	38.27	19.14	3.54	1.49
0.67	10.54	33.03	22.02	2.88	1.76
0.83	9.37	29.37	24.48	2.46	2.16
1.00	8.50	26.64	26.64	2.16	2.88
1.17	7.81	24.49	28.57	1.93	4.81
1.33	7.26	22.75	30.33	1.76	10.79

1.50	6.79	21.29	31.94	1.61	3.54
1.67	6.40	20.06	33.43	1.49	2.46
1.83	6.06	18.99	34.82	1.39	1.93
2.00	5.76	18.06	36.13	1.30	1.61
2.17	5.50	17.24	37.35	1.23	1.39
2.33	5.27	16.51	38.52	1.16	1.23
2.45	5.12	16.05	39.28	0.76	0.76



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
1.16	1.16	-	-	-	-	1.16
2.47	1.30	-	-	-	-	1.30
3.96	1.49	-	-	-	-	1.49
5.71	1.76	-	-	-	-	1.76
7.87	2.16	-	-	-	-	2.16
10.76	1.39	0.05	0.05	1.45	1.45	2.88
15.56	-	0.75	0.71	5.54	4.10	4.81
26.35	-	4.60	3.85	12.48	6.94	10.79
29.89	-	6.36	1.75	14.27	1.79	3.54
32.35	-	7.68	1.32	15.41	1.14	2.46
34.28	-	8.78	1.10	16.25	0.84	1.93
35.90	-	9.72	0.95	16.91	0.66	1.61
37.29	-	10.56	0.84	17.46	0.55	1.39
38.52	-	11.32	0.76	17.93	0.47	1.23
39.28	-	11.80	0.48	18.21	0.28	0.76

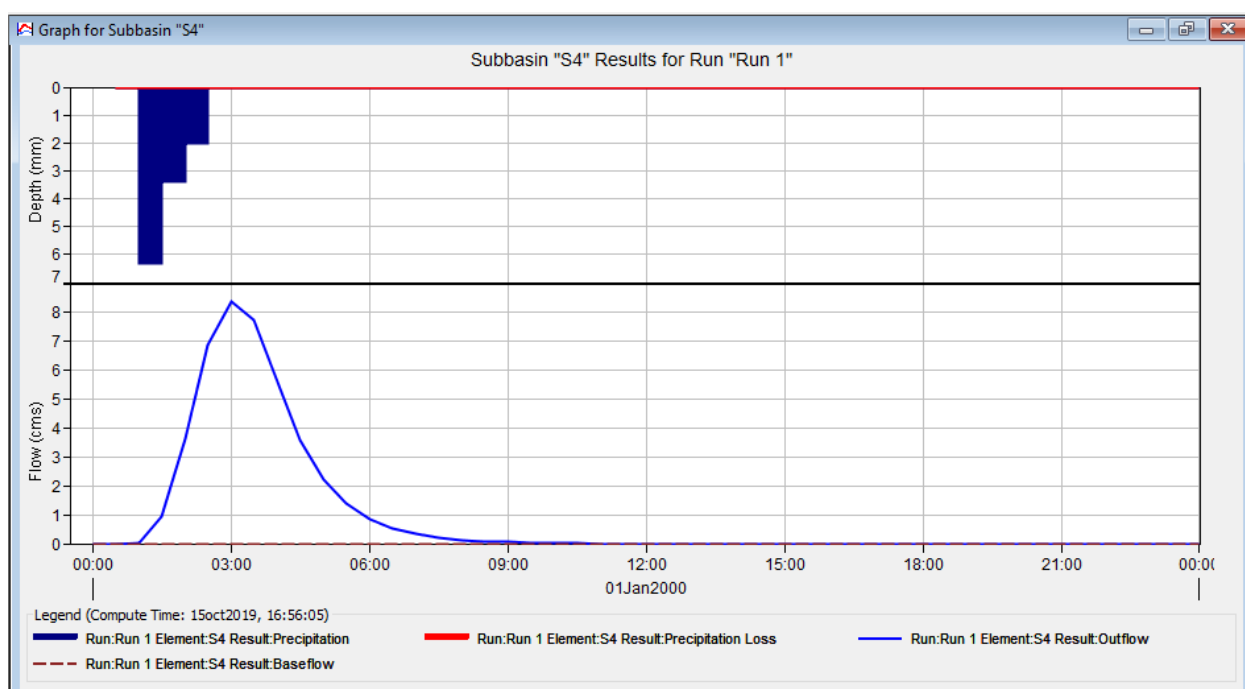
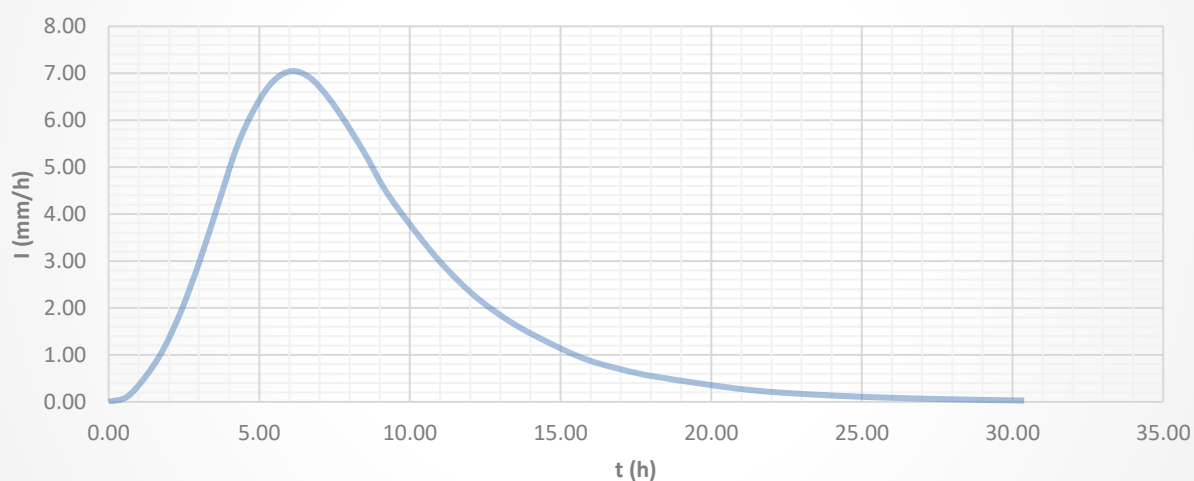


Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.61
tp (h)	2.28
Tp (h)	6.08
Qp (m ³ /s)	7.05

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.61	0.11
0.2	0.075	1.22	0.53
0.3	0.16	1.82	1.13
0.4	0.28	2.43	1.97
0.5	0.43	3.04	3.03
0.6	0.6	3.65	4.23
0.7	0.77	4.25	5.42
0.8	0.89	4.86	6.27
0.9	0.97	5.47	6.83
1	1	6.08	7.05
1.1	0.98	6.69	6.90
1.2	0.92	7.29	6.48
1.3	0.84	7.90	5.92
1.4	0.75	8.51	5.28
1.5	0.65	9.12	4.58
1.6	0.57	9.72	4.02
1.8	0.43	10.94	3.03

2	0.32	12.16	2.25
2.2	0.24	13.37	1.69
2.4	0.18	14.59	1.27
2.6	0.13	15.80	0.92
2.8	0.098	17.02	0.69
3	0.075	18.23	0.53
3.5	0.036	21.27	0.25
4	0.018	24.31	0.13
4.5	0.009	27.35	0.06
5	0.004	30.39	0.03

Hidrograma Adimensional Subcuenca 4 (Tr=10 años)

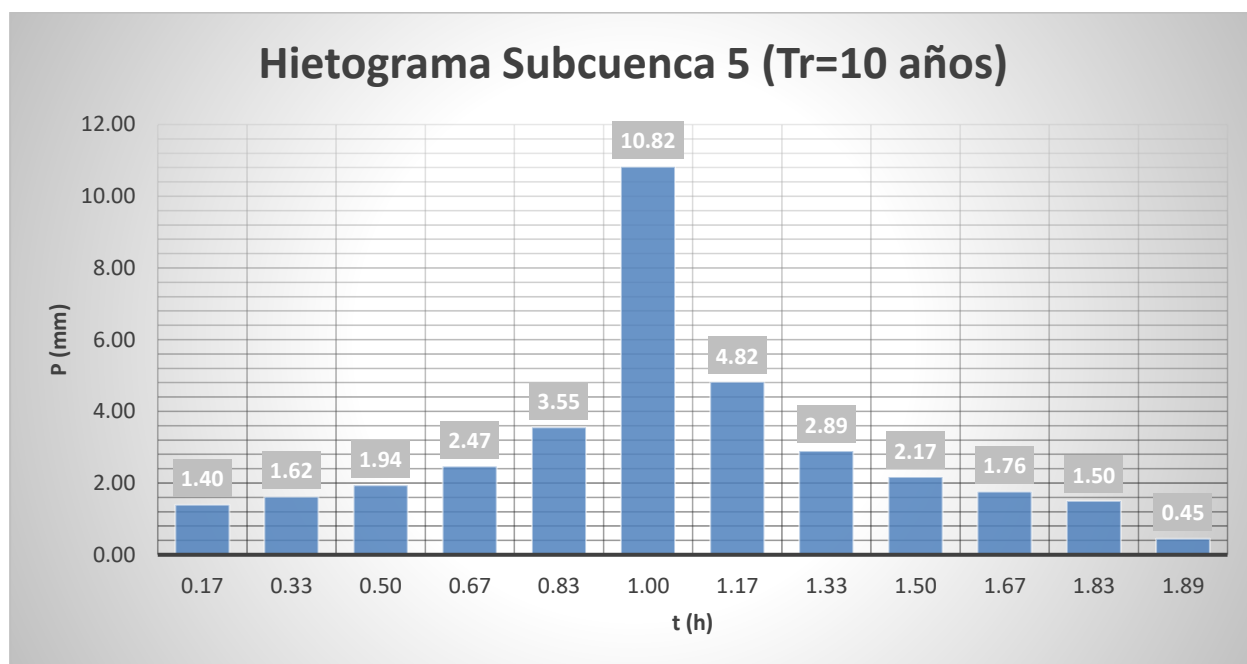


○ Subcuenca 5:

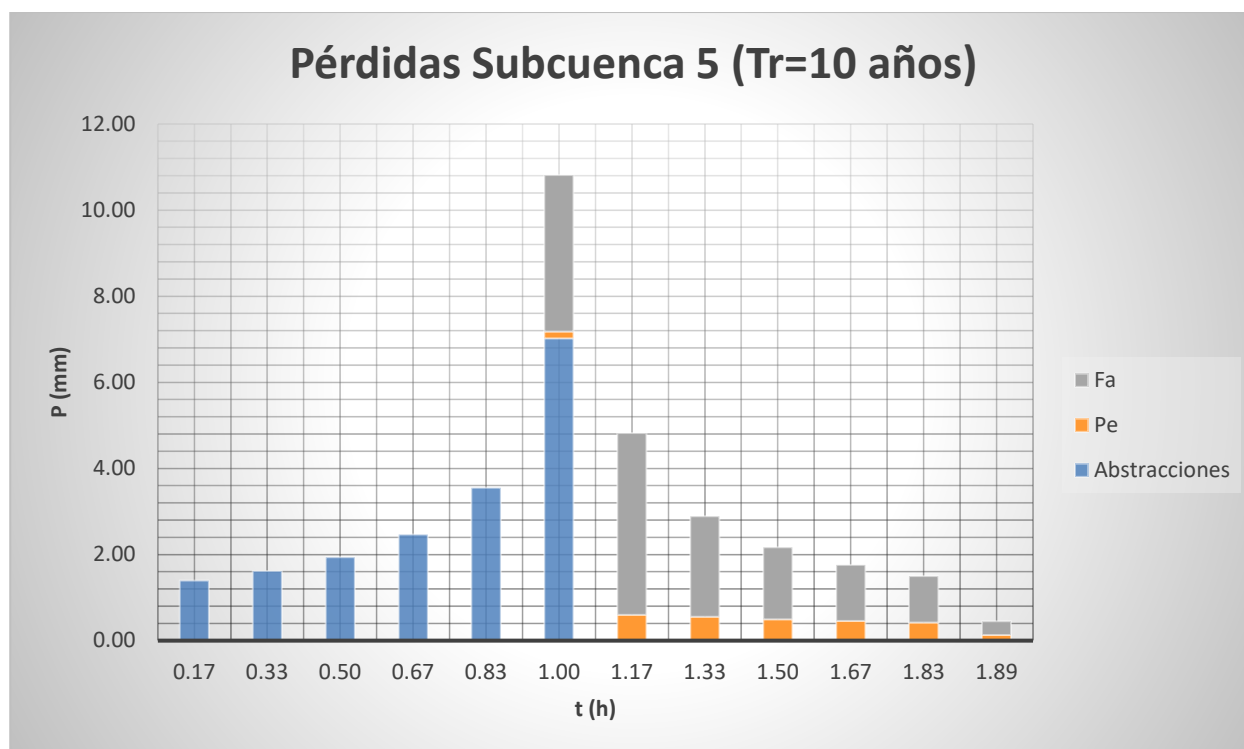
Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	81.82	0.00	79.53
Espartinas	79.53	5.95	
Camas	96.62	0.00	
	TOTAL	5.95	

ka	0.95
Id (mm/h)	3.14
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	18.00
CN	73.84

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	5983.27	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	64.90	10.82	10.82	1.40
0.33	14.93	46.91	15.64	4.82	1.62
0.50	12.21	38.38	19.19	3.55	1.94
0.67	10.54	33.12	22.08	2.89	2.47
0.83	9.37	29.46	24.55	2.47	3.55
1.00	8.50	26.71	26.71	2.17	10.82
1.17	7.81	24.56	28.65	1.94	4.82
1.33	7.26	22.81	30.41	1.76	2.89
1.50	6.79	21.35	32.03	1.62	2.17
1.67	6.40	20.12	33.53	1.50	1.76
1.83	6.06	19.05	34.92	1.40	1.50
1.89	5.96	18.72	35.37	0.45	0.45



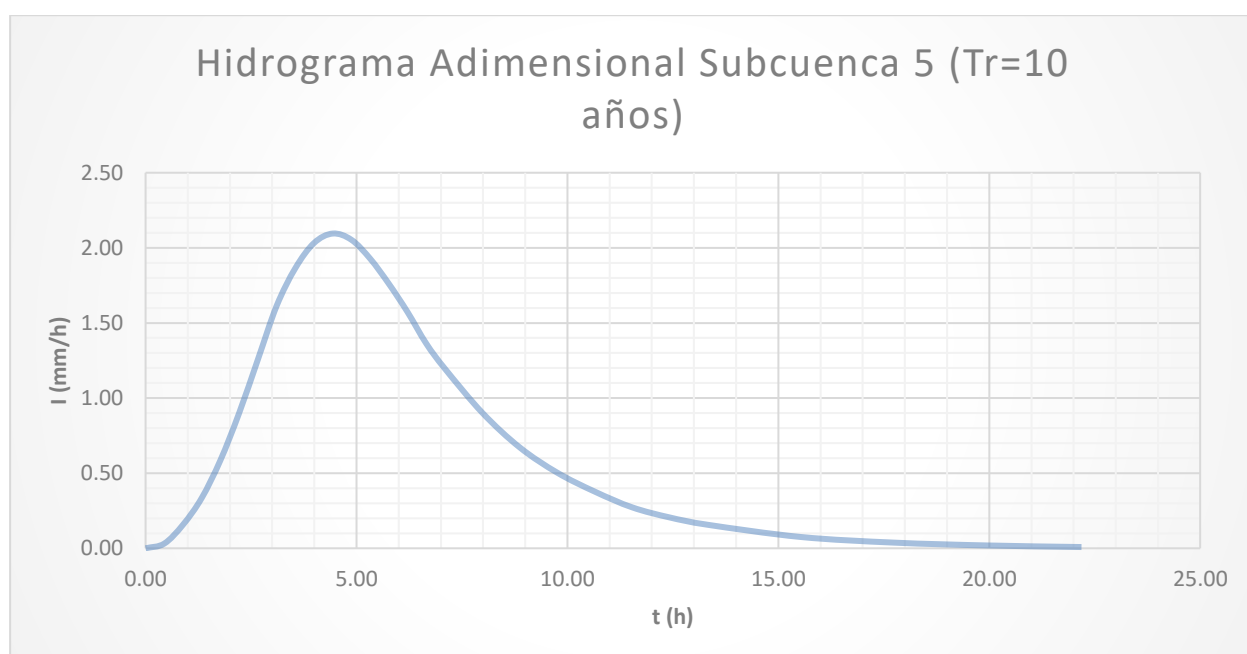
Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
1.40	1.40	-	-	-	-	1.40
3.01	1.62	-	-	-	-	1.62
4.95	1.94	-	-	-	-	1.94
7.42	2.47	-	-	-	-	2.47
10.97	3.55	-	-	-	-	3.55
21.79	7.02	0.15	0.15	3.64	3.64	10.82
26.61	-	0.75	0.60	7.86	4.22	4.82
29.50	-	1.30	0.55	10.20	2.34	2.89
31.66	-	1.80	0.50	11.87	1.67	2.17
33.43	-	2.26	0.46	13.17	1.31	1.76
34.92	-	2.68	0.42	14.25	1.08	1.50
35.37	-	2.81	0.13	14.56	0.32	0.45

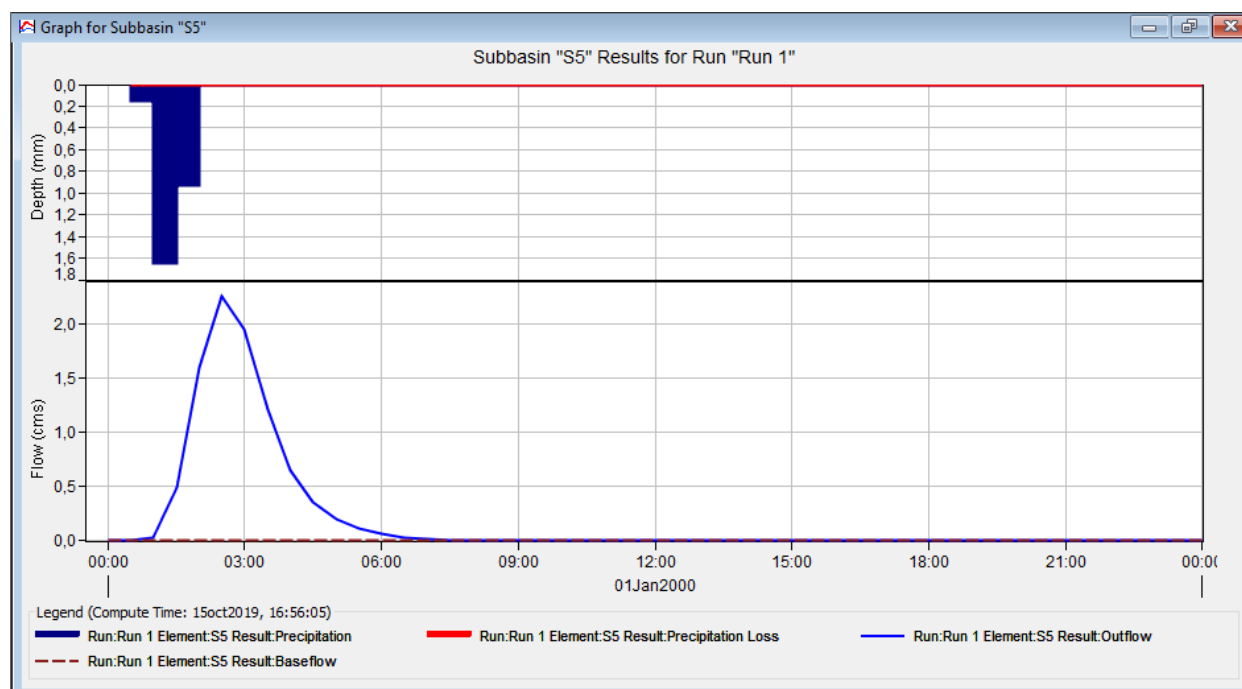


Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.06
tp (h)	1.66
Tp (h)	4.44
Qp (m3/s)	2.10

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.44	0.03
0.2	0.075	0.89	0.16
0.3	0.16	1.33	0.34
0.4	0.28	1.77	0.59
0.5	0.43	2.22	0.90
0.6	0.6	2.66	1.26
0.7	0.77	3.11	1.61
0.8	0.89	3.55	1.86
0.9	0.97	3.99	2.03
1	1	4.44	2.10
1.1	0.98	4.88	2.05
1.2	0.92	5.32	1.93
1.3	0.84	5.77	1.76
1.4	0.75	6.21	1.57
1.5	0.65	6.66	1.36

1.6	0.57	7.10	1.19
1.8	0.43	7.99	0.90
2	0.32	8.87	0.67
2.2	0.24	9.76	0.50
2.4	0.18	10.65	0.38
2.6	0.13	11.54	0.27
2.8	0.098	12.42	0.21
3	0.075	13.31	0.16
3.5	0.036	15.53	0.08
4	0.018	17.75	0.04
4.5	0.009	19.97	0.02
5	0.004	22.19	0.01





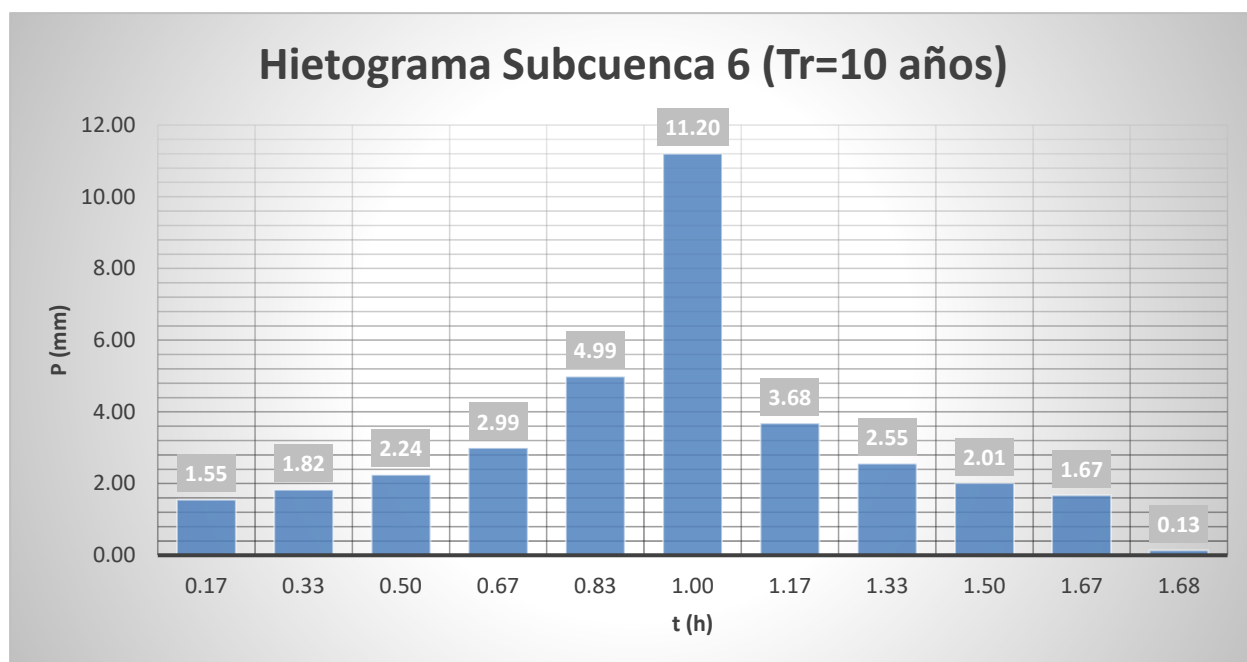
○ Subcuenca 6:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	81.82	3.28	81.39
Espartinas	79.53	0.76	
Camas	96.62	0.00	
TOTAL		4.04	

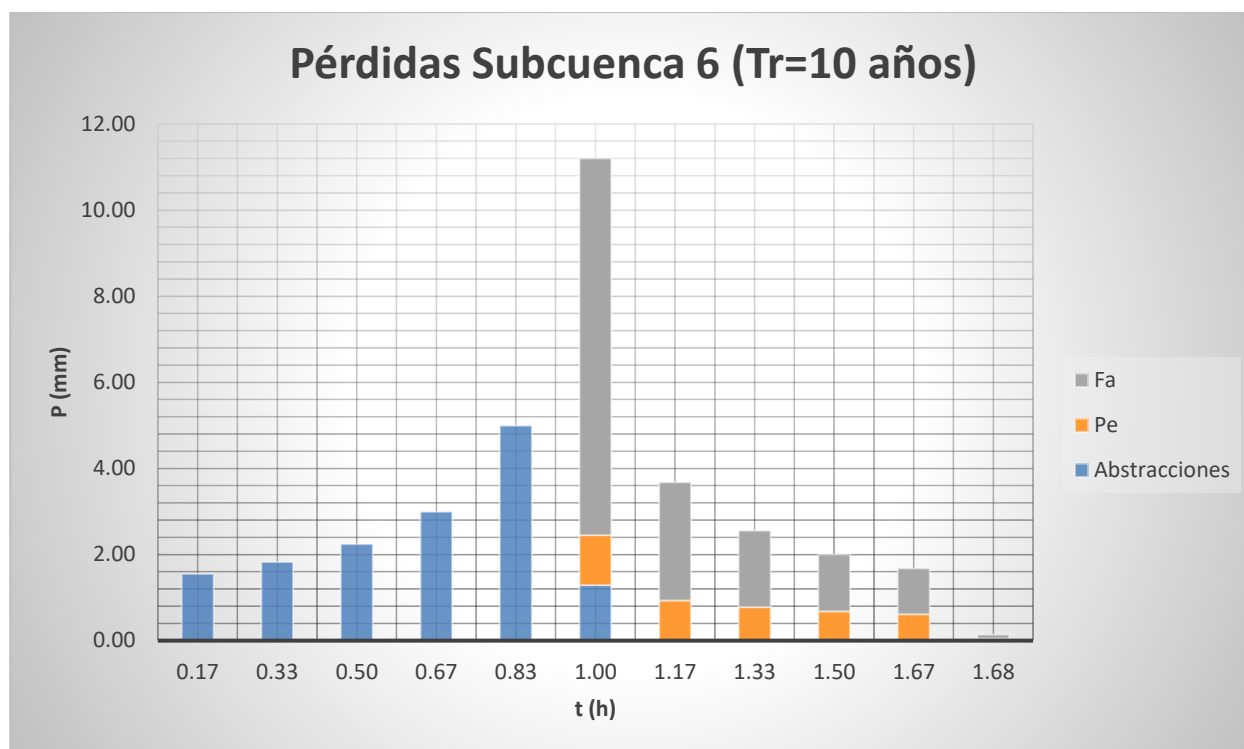
ka	0.96
Id (mm/h)	3.25
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	14.89
CN	77.34

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	6195.17	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	67.20	11.20	11.20	1.55
0.33	14.93	48.57	16.19	4.99	1.82
0.50	12.21	39.74	19.87	3.68	2.24
0.67	10.54	34.29	22.86	2.99	2.99
0.83	9.37	30.50	25.42	2.55	4.99
1.00	8.50	27.66	27.66	2.24	11.20
1.17	7.81	25.43	29.67	2.01	3.68
1.33	7.26	23.62	31.49	1.82	2.55

1.50	6.79	22.11	33.16	1.67	2.01
1.67	6.40	20.83	34.71	1.55	1.67
1.68	6.37	20.72	34.85	0.13	0.13



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
1.55	1.55	-	-	-	-	1.55
3.37	1.82	-	-	-	-	1.82
5.62	2.24	-	-	-	-	2.24
8.61	2.99	-	-	-	-	2.99
13.60	4.99	-	-	-	-	4.99
24.80	1.29	1.16	1.16	8.75	8.75	11.20
28.48	-	2.10	0.93	11.49	2.75	3.68
31.03	-	2.88	0.78	13.27	1.77	2.55
33.04	-	3.56	0.68	14.59	1.33	2.01
34.71	-	4.17	0.61	15.66	1.06	1.67
34.85	-	4.22	0.05	15.74	0.08	0.13

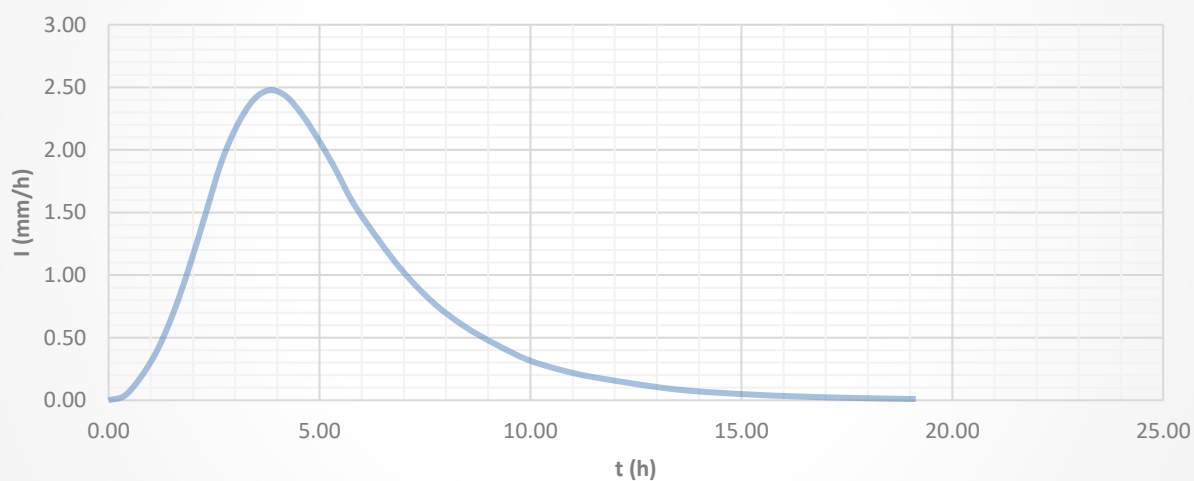


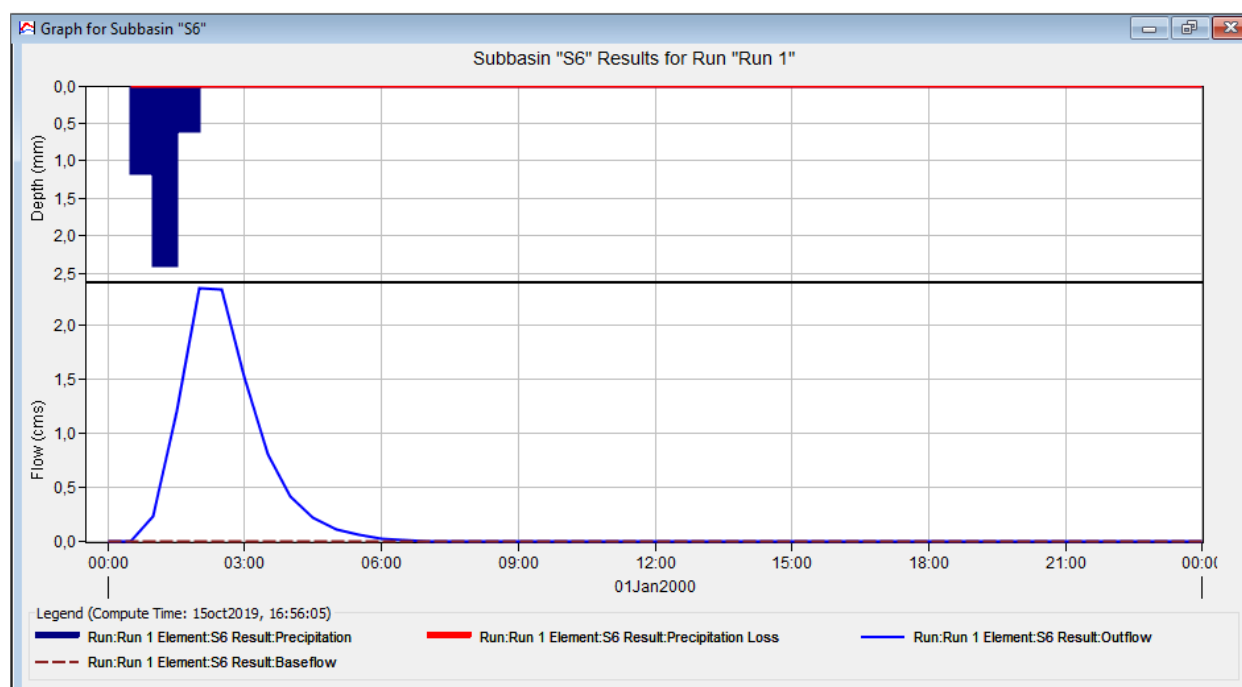
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	0.85
tp (h)	1.43
Tp (h)	3.83
Qp (m ³ /s)	2.48

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.38	0.04
0.2	0.075	0.77	0.19
0.3	0.16	1.15	0.40
0.4	0.28	1.53	0.69
0.5	0.43	1.91	1.07
0.6	0.6	2.30	1.49
0.7	0.77	2.68	1.91
0.8	0.89	3.06	2.20
0.9	0.97	3.44	2.40
1	1	3.83	2.48
1.1	0.98	4.21	2.43
1.2	0.92	4.59	2.28
1.3	0.84	4.97	2.08
1.4	0.75	5.36	1.86
1.5	0.65	5.74	1.61

1.6	0.57	6.12	1.41
1.8	0.43	6.89	1.07
2	0.32	7.65	0.79
2.2	0.24	8.42	0.59
2.4	0.18	9.18	0.45
2.6	0.13	9.95	0.32
2.8	0.098	10.72	0.24
3	0.075	11.48	0.19
3.5	0.036	13.39	0.09
4	0.018	15.31	0.04
4.5	0.009	17.22	0.02
5	0.004	19.13	0.01

Hidrograma Adimensional Subcuenca 6 (Tr=10 años)





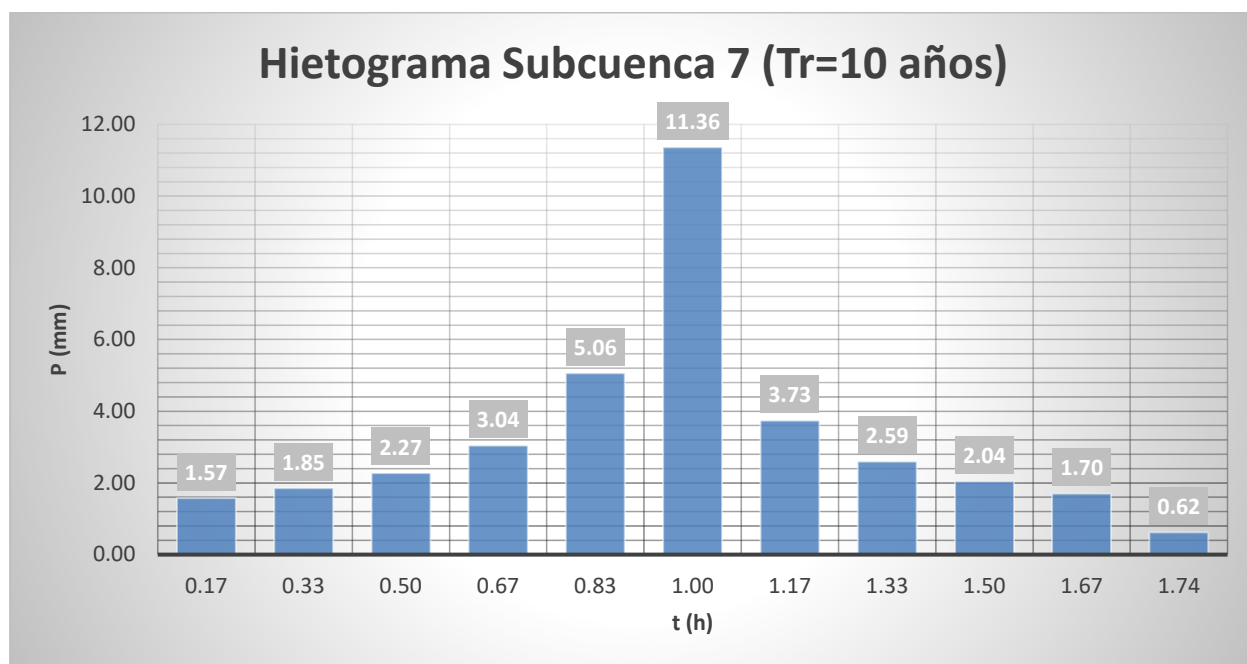
○ Subcuenca 7:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	81.82	2.98	81.82
Espartinas	79.53	0.00	
Camas	96.62	0.00	
TOTAL		2.98	

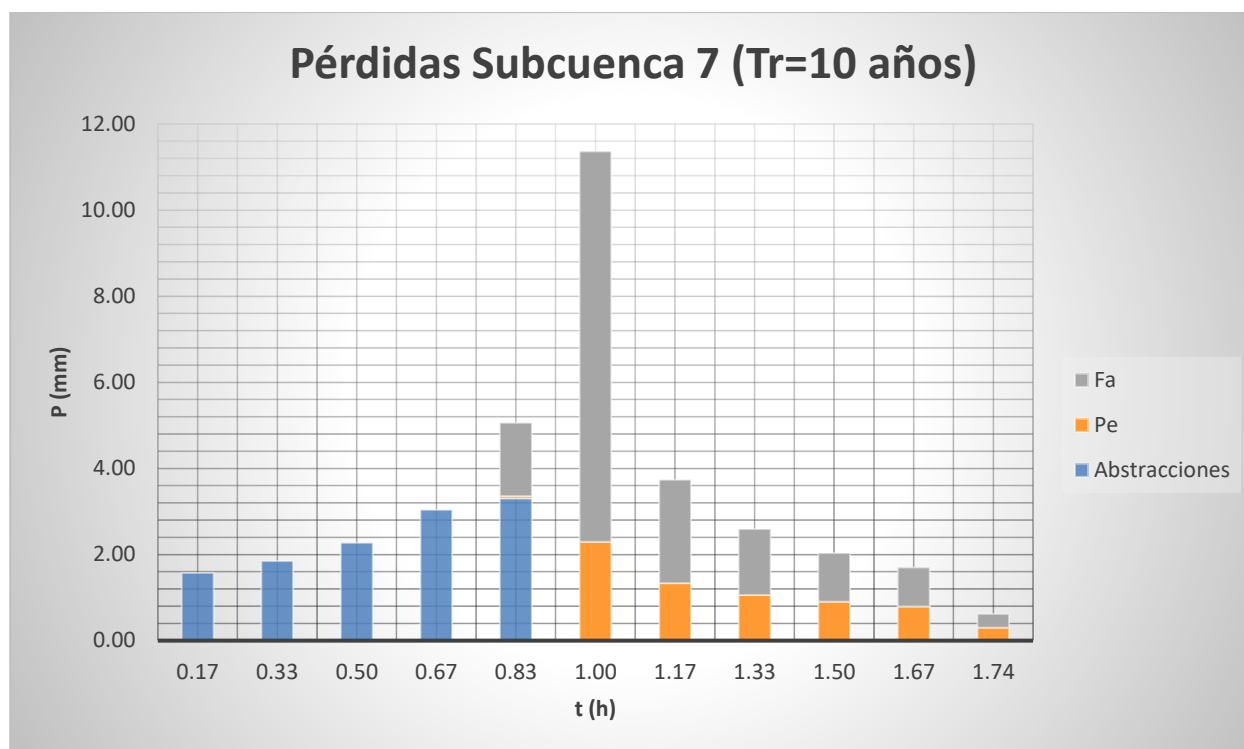
ka	0.97
Id (mm/h)	3.30
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	12.04
CN	80.84

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	6284.92	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	68.17	11.36	11.36	1.57
0.33	14.93	49.27	16.42	5.06	1.85
0.50	12.21	40.31	20.16	3.73	2.27
0.67	10.54	34.79	23.19	3.04	3.04
0.83	9.37	30.94	25.78	2.59	5.06
1.00	8.50	28.06	28.06	2.27	11.36
1.17	7.81	25.80	30.10	2.04	3.73

1.33	7.26	23.96	31.95	1.85	2.59
1.50	6.79	22.43	33.64	1.70	2.04
1.67	6.40	21.13	35.22	1.57	1.70
1.74	6.25	20.65	35.84	0.62	0.62



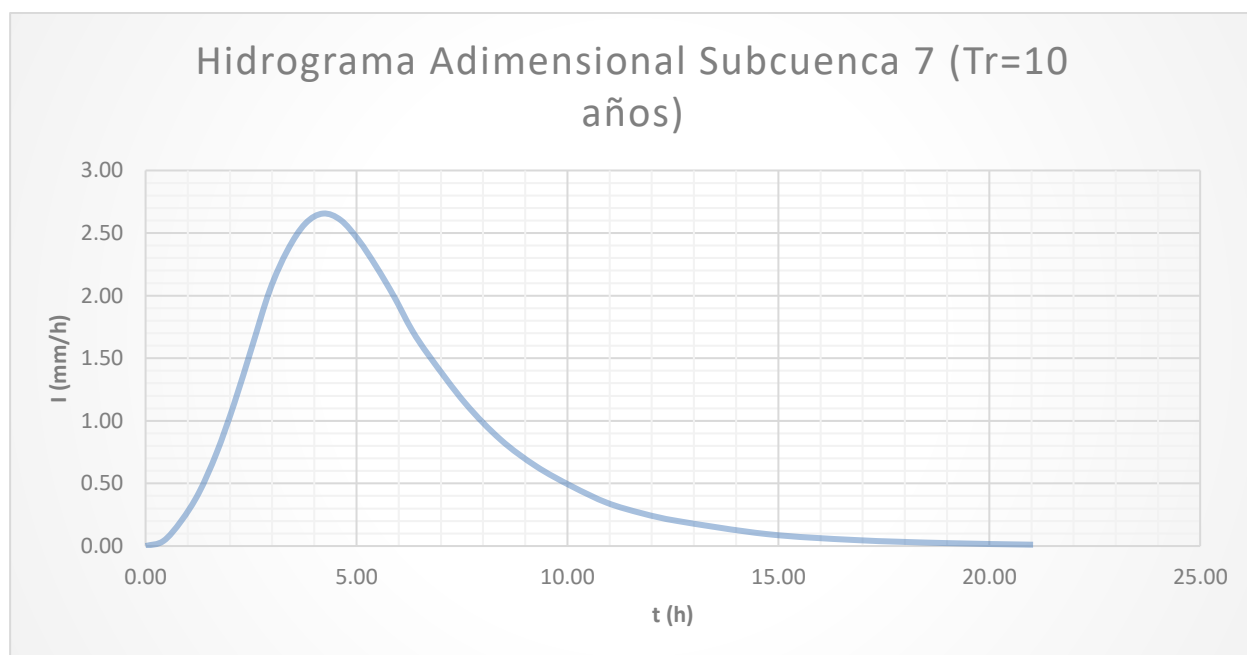
Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
1.57	1.57	-	-	-	-	1.57
3.42	1.85	-	-	-	-	1.85
5.70	2.27	-	-	-	-	2.27
8.73	3.04	-	-	-	-	3.04
13.80	3.31	0.05	0.05	1.71	1.71	5.06
25.16	-	2.35	2.30	10.77	9.06	11.36
28.89	-	3.69	1.34	13.17	2.40	3.73
31.48	-	4.75	1.06	14.70	1.53	2.59
33.52	-	5.65	0.90	15.83	1.13	2.04
35.22	-	6.44	0.79	16.73	0.90	1.70
35.84	-	6.74	0.30	17.05	0.32	0.62

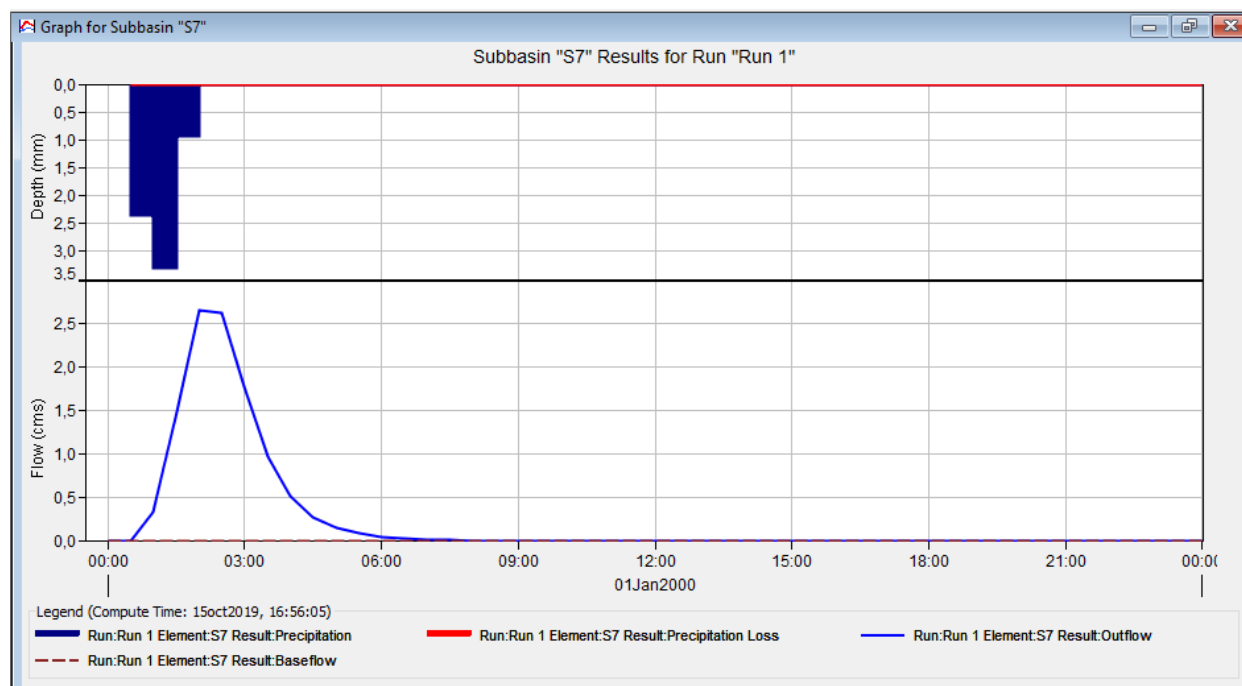


Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.07
t_p (h)	1.58
T_p (h)	4.21
Q_p (m ³ /s)	2.66

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/T_p	q/q_p	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.42	0.04
0.2	0.075	0.84	0.20
0.3	0.16	1.26	0.42
0.4	0.28	1.68	0.74
0.5	0.43	2.10	1.14
0.6	0.6	2.52	1.59
0.7	0.77	2.95	2.05
0.8	0.89	3.37	2.36
0.9	0.97	3.79	2.58
1	1	4.21	2.66
1.1	0.98	4.63	2.60
1.2	0.92	5.05	2.44
1.3	0.84	5.47	2.23
1.4	0.75	5.89	1.99
1.5	0.65	6.31	1.73

1.6	0.57	6.73	1.51
1.8	0.43	7.57	1.14
2	0.32	8.42	0.85
2.2	0.24	9.26	0.64
2.4	0.18	10.10	0.48
2.6	0.13	10.94	0.35
2.8	0.098	11.78	0.26
3	0.075	12.62	0.20
3.5	0.036	14.73	0.10
4	0.018	16.83	0.05
4.5	0.009	18.94	0.02
5	0.004	21.04	0.01





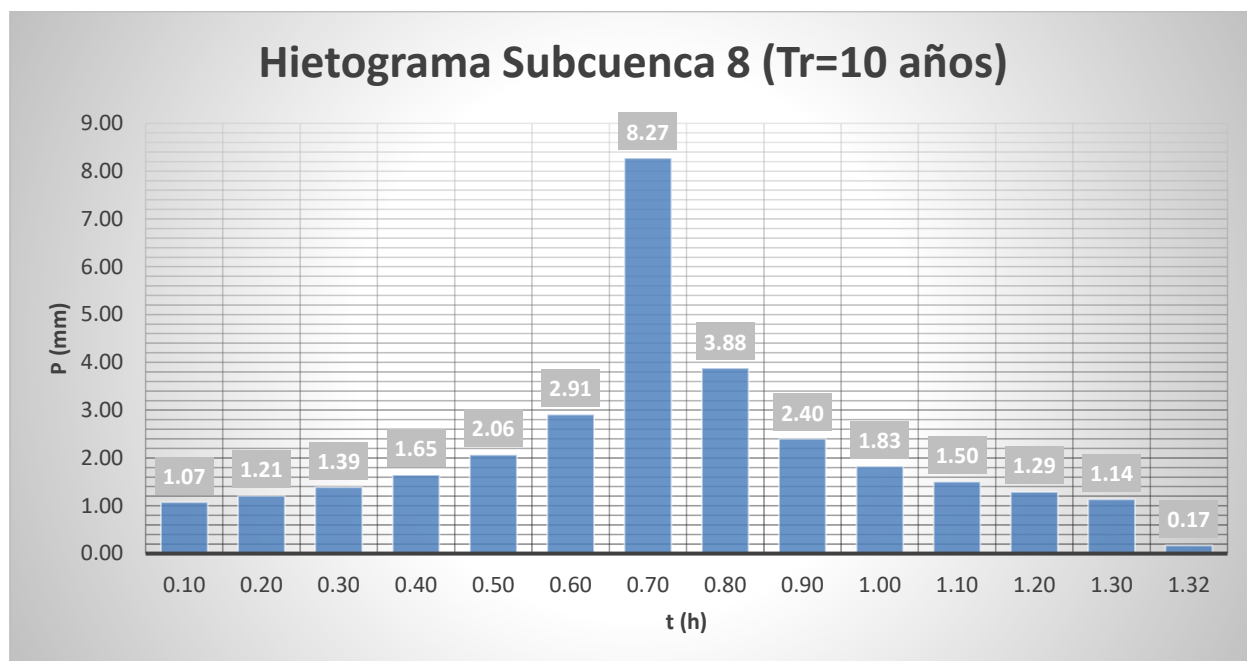
○ Subcuenca 8:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	81.82	0.00	79.53
Espartinas	79.53	3.35	
Camas	96.62	0.00	
TOTAL		3.35	

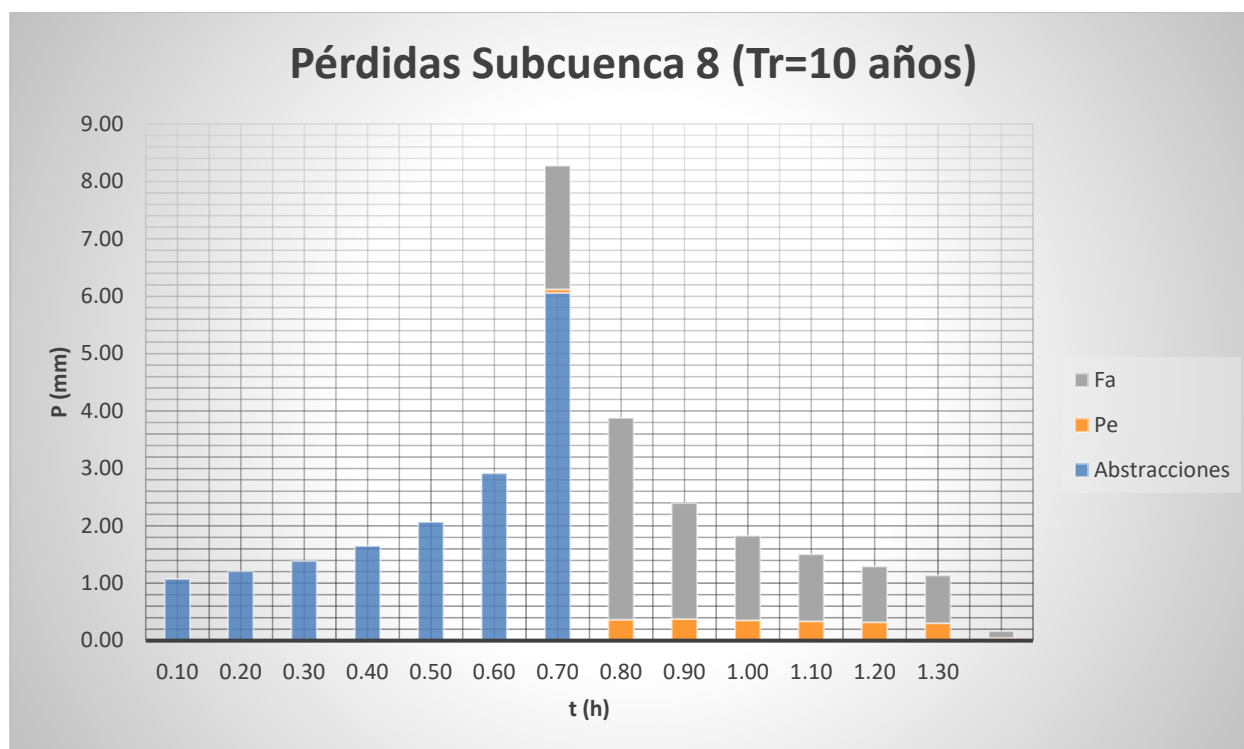
ka	0.96
Id (mm/h)	3.20
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	16.35
CN	75.65

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,10:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	6088.08	0.00	0.00	0.00
0.10	25.87	82.72	8.27	8.27	1.07
0.20	19.00	60.76	12.15	3.88	1.21
0.30	15.70	50.22	15.07	2.91	1.39
0.40	13.65	43.66	17.46	2.40	1.65
0.50	12.21	39.05	19.53	2.06	2.06
0.60	11.13	35.59	21.35	1.83	2.91
0.70	10.27	32.86	23.00	1.65	8.27
0.80	9.58	30.63	24.50	1.50	3.88

0.90	9.00	28.77	25.89	1.39	2.40
1.00	8.50	27.18	27.18	1.29	1.83
1.10	8.07	25.81	28.39	1.21	1.50
1.20	7.69	24.60	29.53	1.14	1.29
1.30	7.36	23.54	30.60	1.07	1.14
1.32	7.31	23.38	30.77	0.17	0.17



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
1.07	1.07	-	-	-	-	1.07
2.28	1.21	-	-	-	-	1.21
3.67	1.39	-	-	-	-	1.39
5.32	1.65	-	-	-	-	1.65
7.38	2.06	-	-	-	-	2.06
10.29	2.91	-	-	-	-	2.91
18.57	6.06	0.06	0.06	2.15	2.15	8.27
22.45	-	0.42	0.36	5.67	3.52	3.88
24.84	-	0.80	0.38	7.69	2.02	2.40
26.67	-	1.16	0.36	9.16	1.47	1.83
28.17	-	1.49	0.34	10.33	1.17	1.50
29.46	-	1.81	0.32	11.30	0.97	1.29
30.60	-	2.11	0.30	12.13	0.83	1.14
30.77	-	2.16	0.05	12.25	0.12	0.17

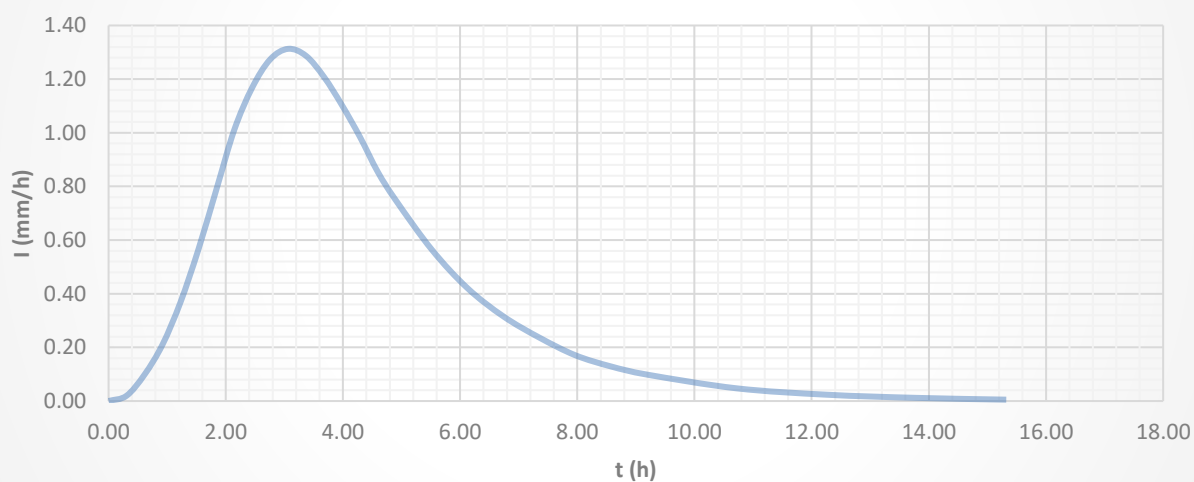


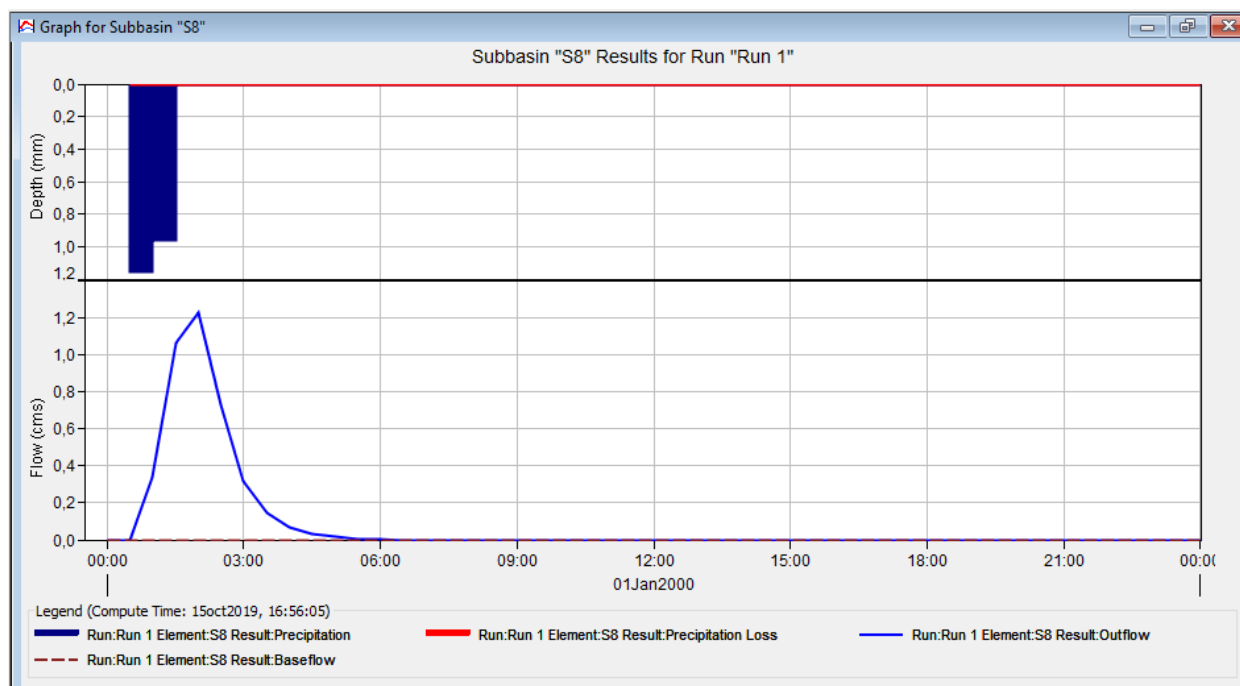
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	0.72
tp (h)	1.15
Tp (h)	3.06
Qp (m3/s)	1.31

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.31	0.02
0.2	0.075	0.61	0.10
0.3	0.16	0.92	0.21
0.4	0.28	1.23	0.37
0.5	0.43	1.53	0.56
0.6	0.6	1.84	0.79
0.7	0.77	2.15	1.01
0.8	0.89	2.45	1.17
0.9	0.97	2.76	1.27
1	1	3.06	1.31
1.1	0.98	3.37	1.29
1.2	0.92	3.68	1.21
1.3	0.84	3.98	1.10
1.4	0.75	4.29	0.98
1.5	0.65	4.60	0.85

1.6	0.57	4.90	0.75
1.8	0.43	5.52	0.56
2	0.32	6.13	0.42
2.2	0.24	6.74	0.32
2.4	0.18	7.35	0.24
2.6	0.13	7.97	0.17
2.8	0.098	8.58	0.13
3	0.075	9.19	0.10
3.5	0.036	10.73	0.05
4	0.018	12.26	0.02
4.5	0.009	13.79	0.01
5	0.004	15.32	0.01

Hidrograma Adimensional Subcuenca 8 (Tr=10 años)





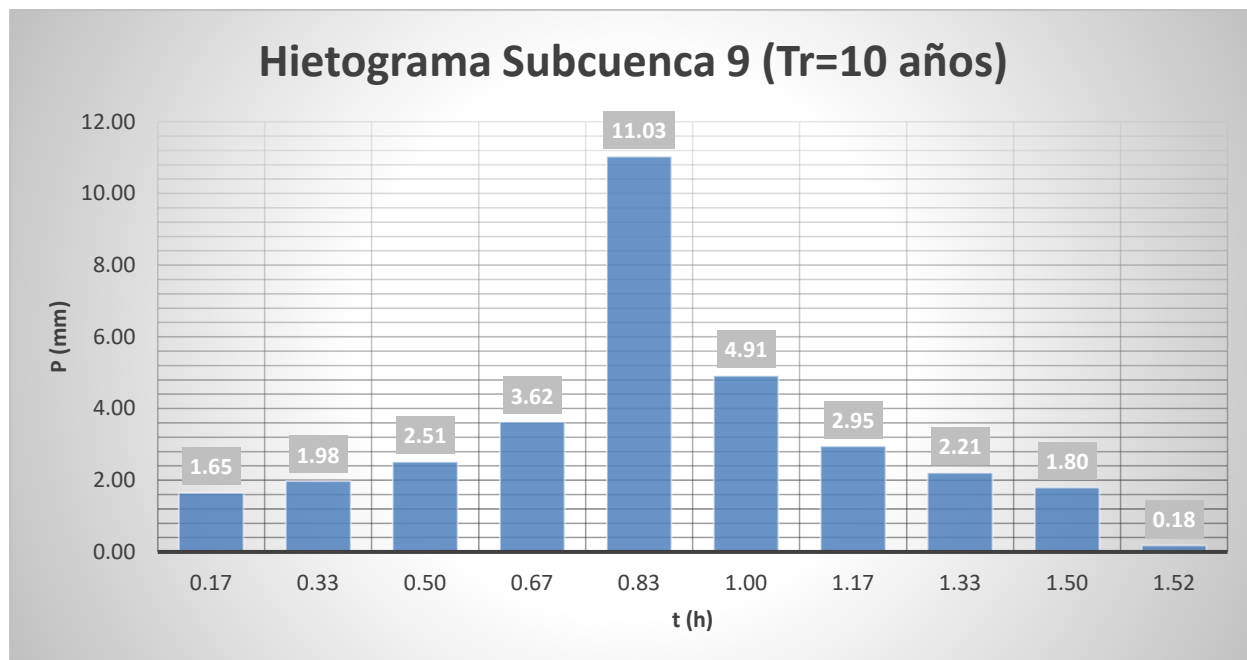
○ Subcuenca 9:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	81.82	0.00	79.53
Espartinas	79.53	3.14	
Camas	96.62	0.00	
TOTAL		3.14	

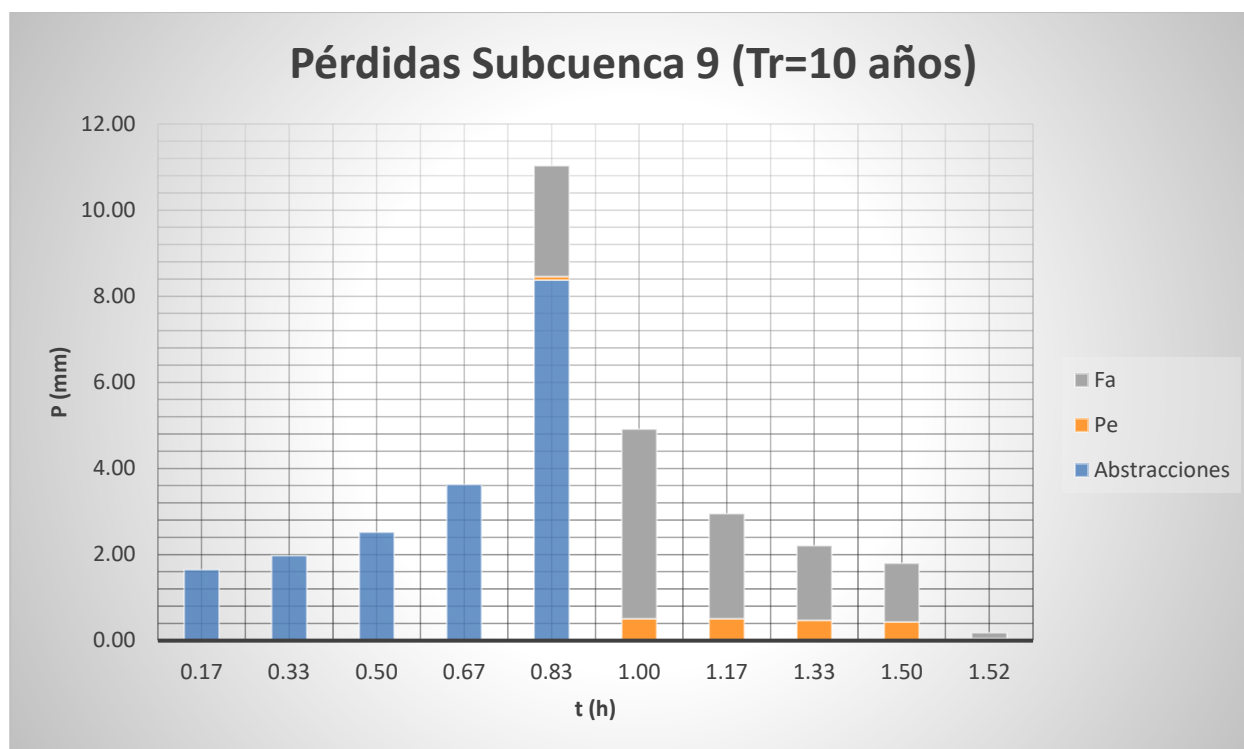
ka	0.97
Id (mm/h)	3.20
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	18.14
CN	73.68

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	6099.89	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	66.17	11.03	11.03	1.65
0.33	14.93	47.82	15.94	4.91	1.98
0.50	12.21	39.13	19.56	3.62	2.51
0.67	10.54	33.77	22.51	2.95	3.62
0.83	9.37	30.03	25.03	2.51	11.03
1.00	8.50	27.23	27.23	2.21	4.91
1.17	7.81	25.04	29.21	1.98	2.95
1.33	7.26	23.25	31.01	1.80	2.21

1.50	6.79	21.77	32.65	1.65	1.80
1.52	6.75	21.61	32.84	0.18	0.18



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
1.65	1.65	-	-	-	-	1.65
3.63	1.98	-	-	-	-	1.98
6.14	2.51	-	-	-	-	2.51
9.76	3.62	-	-	-	-	3.62
20.79	8.38	0.08	0.08	2.57	2.57	11.03
25.70	-	0.58	0.51	6.98	4.41	4.91
28.65	-	1.09	0.51	9.42	2.44	2.95
30.86	-	1.56	0.47	11.15	1.74	2.21
32.65	-	2.00	0.44	12.51	1.36	1.80
32.84	-	2.05	0.05	12.65	0.13	0.18

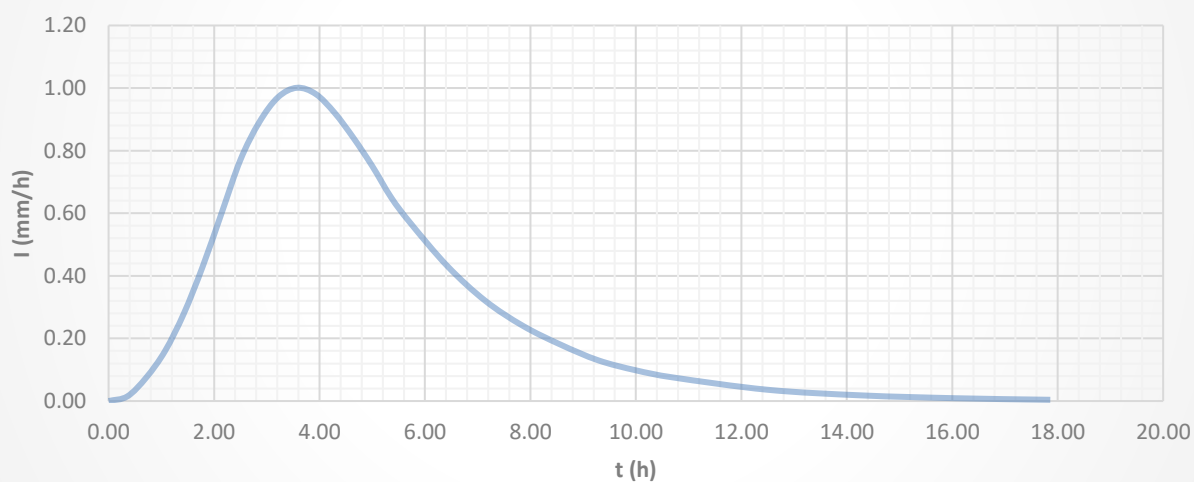


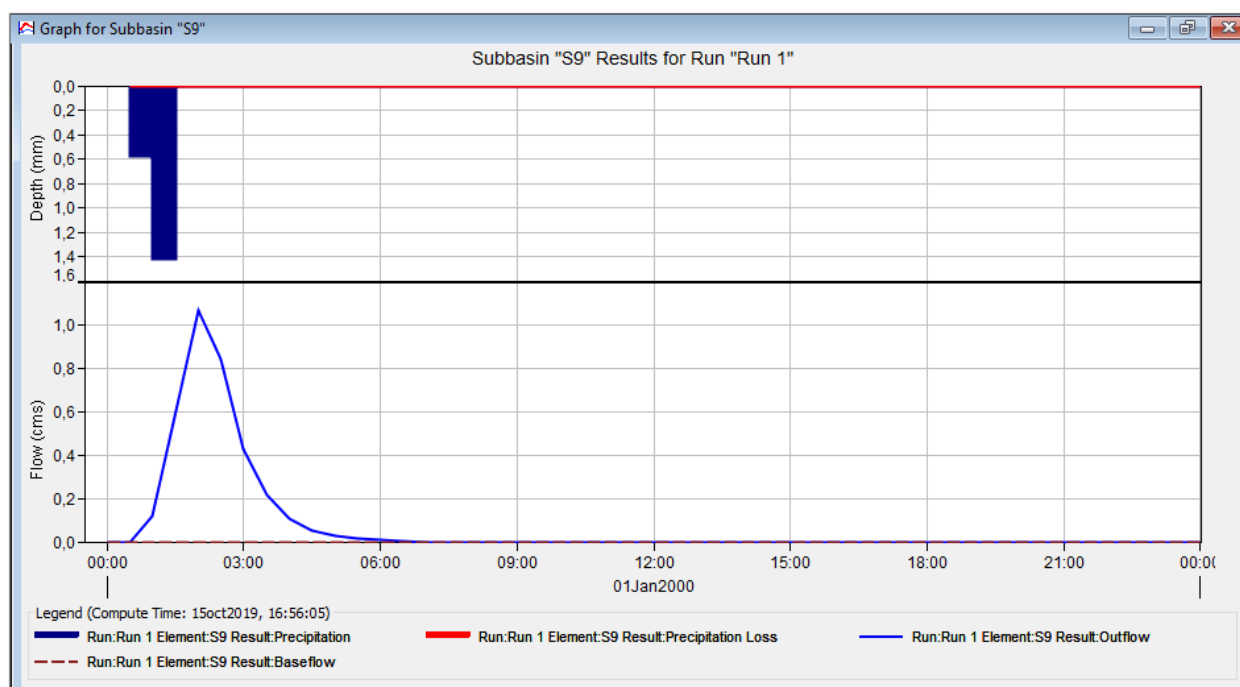
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	0.85
tp (h)	1.34
Tp (h)	3.57
Qp (m ³ /s)	1.00

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.36	0.02
0.2	0.075	0.71	0.08
0.3	0.16	1.07	0.16
0.4	0.28	1.43	0.28
0.5	0.43	1.79	0.43
0.6	0.6	2.14	0.60
0.7	0.77	2.50	0.77
0.8	0.89	2.86	0.89
0.9	0.97	3.21	0.97
1	1	3.57	1.00
1.1	0.98	3.93	0.98
1.2	0.92	4.29	0.92
1.3	0.84	4.64	0.84
1.4	0.75	5.00	0.75
1.5	0.65	5.36	0.65

1.6	0.57	5.72	0.57
1.8	0.43	6.43	0.43
2	0.32	7.14	0.32
2.2	0.24	7.86	0.24
2.4	0.18	8.57	0.18
2.6	0.13	9.29	0.13
2.8	0.098	10.00	0.10
3	0.075	10.72	0.08
3.5	0.036	12.50	0.04
4	0.018	14.29	0.02
4.5	0.009	16.07	0.01
5	0.004	17.86	0.00

Hidrograma Adimensional Subcuenca 9 (Tr=10 años)





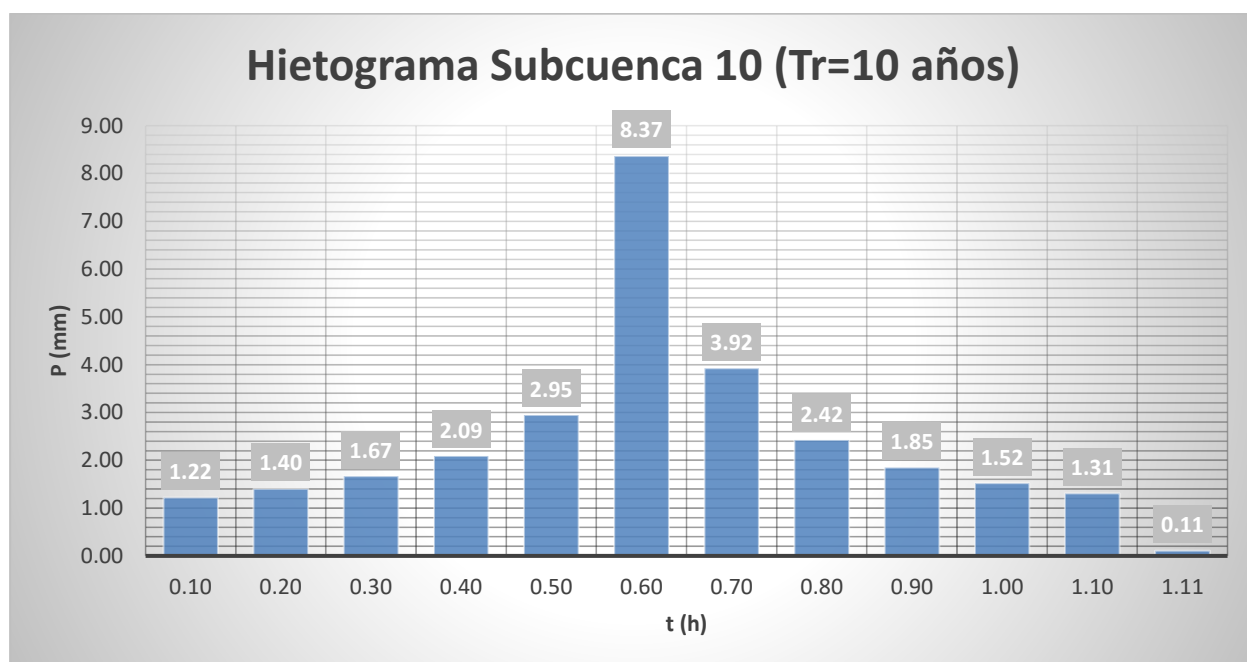
○ Subcuenca 10:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	81.82	0.03	79.56
Espartinas	79.53	2.29	
Camas	96.62	0.00	
TOTAL		2.32	

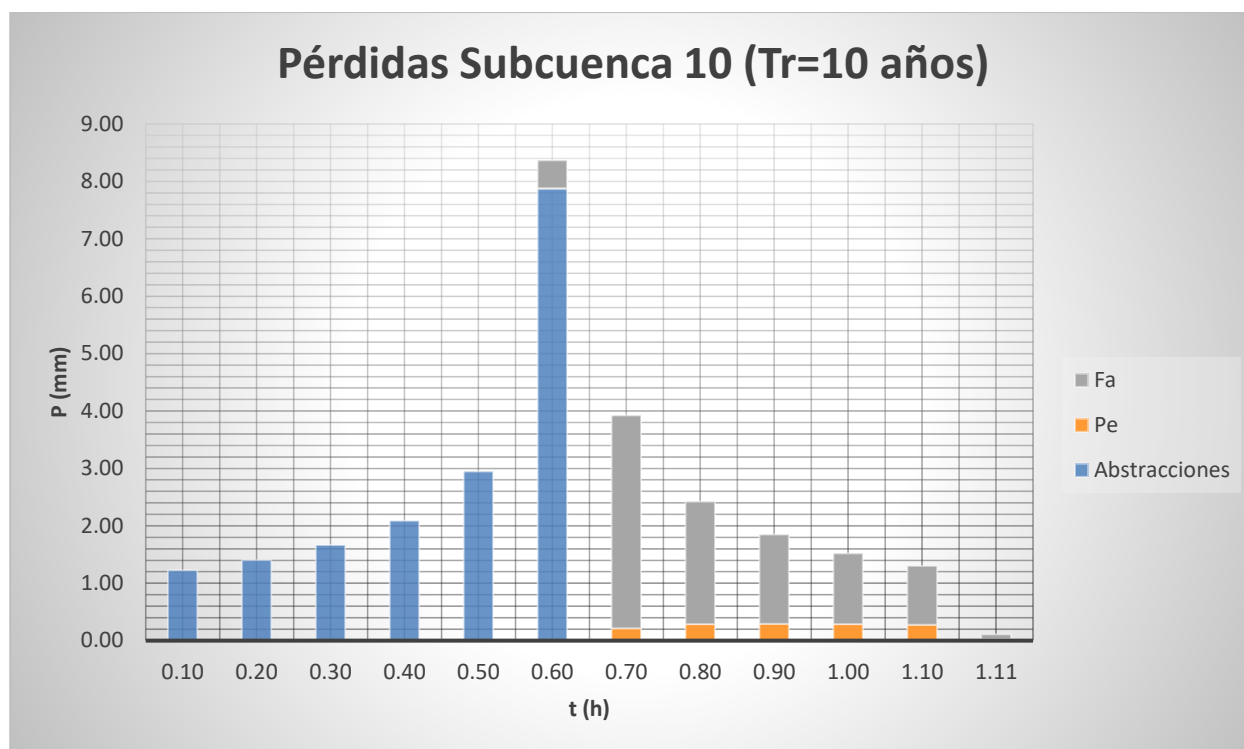
ka	0.98
Id (mm/h)	3.23
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	17.20
CN	74.70

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,10:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	6157.53	0.00	0.00	0.00
0.10	25.87	83.67	8.37	8.37	1.22
0.20	19.00	61.46	12.29	3.92	1.40
0.30	15.70	50.79	15.24	2.95	1.67
0.40	13.65	44.15	17.66	2.42	2.09
0.50	12.21	39.50	19.75	2.09	2.95
0.60	11.13	35.99	21.60	1.85	8.37
0.70	10.27	33.23	23.26	1.67	3.92
0.80	9.58	30.98	24.78	1.52	2.42

0.90	9.00	29.09	26.19	1.40	1.85
1.00	8.50	27.49	27.49	1.31	1.52
1.10	8.07	26.10	28.71	1.22	1.31
1.11	8.03	25.98	28.82	0.11	0.11



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
1.22	1.22	-	-	-	-	1.22
2.63	1.40	-	-	-	-	1.40
4.29	1.67	-	-	-	-	1.67
6.38	2.09	-	-	-	-	2.09
9.32	2.95	-	-	-	-	2.95
17.69	7.88	0.00	0.00	0.49	0.49	8.37
21.61	-	0.22	0.21	4.20	3.71	3.92
24.04	-	0.50	0.29	6.33	2.14	2.42
25.89	-	0.80	0.29	7.89	1.55	1.85
27.41	-	1.08	0.29	9.12	1.23	1.52
28.71	-	1.36	0.28	10.15	1.03	1.31
28.82	-	1.38	0.02	10.24	0.09	0.11

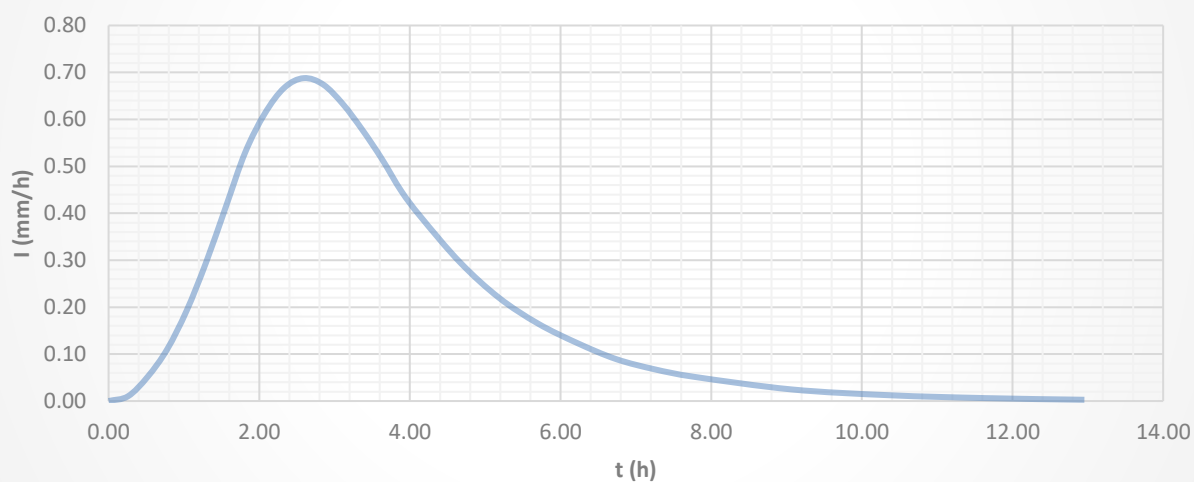


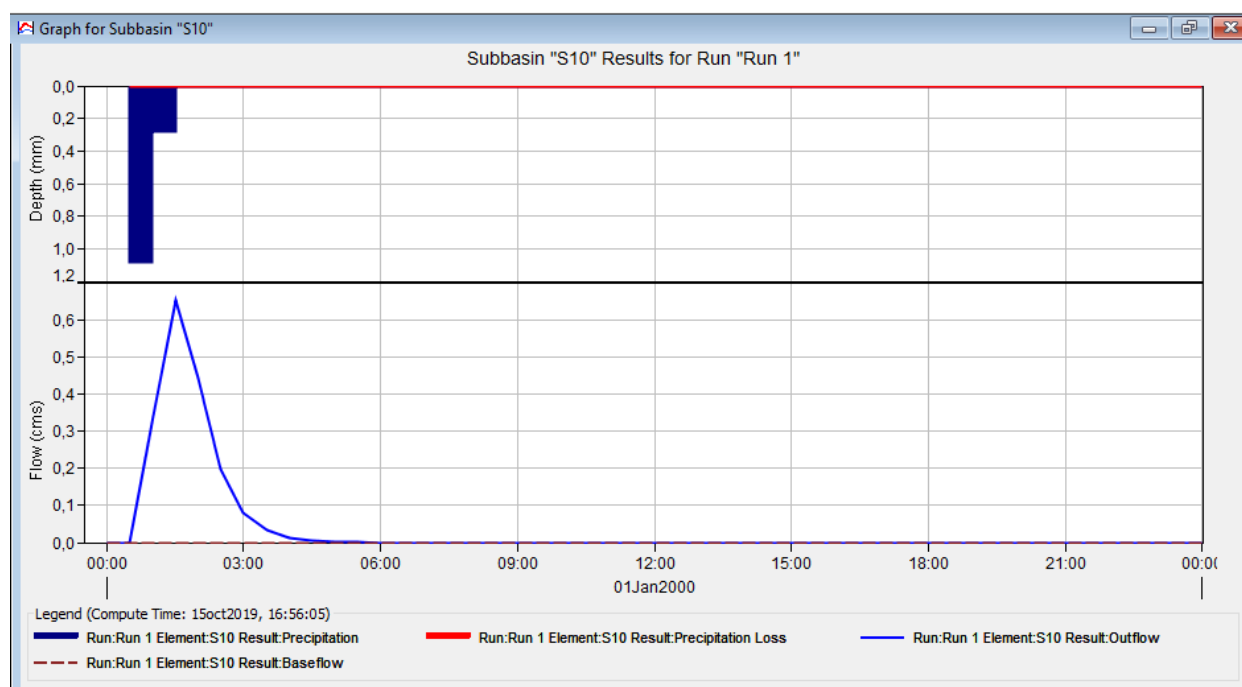
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	0.61
tp (h)	0.97
Tp (h)	2.59
Qp (m3/s)	0.69

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.26	0.01
0.2	0.075	0.52	0.05
0.3	0.16	0.78	0.11
0.4	0.28	1.04	0.19
0.5	0.43	1.30	0.30
0.6	0.6	1.55	0.41
0.7	0.77	1.81	0.53
0.8	0.89	2.07	0.61
0.9	0.97	2.33	0.67
1	1	2.59	0.69
1.1	0.98	2.85	0.67
1.2	0.92	3.11	0.63
1.3	0.84	3.37	0.58
1.4	0.75	3.63	0.52
1.5	0.65	3.89	0.45

1.6	0.57	4.15	0.39
1.8	0.43	4.66	0.30
2	0.32	5.18	0.22
2.2	0.24	5.70	0.17
2.4	0.18	6.22	0.12
2.6	0.13	6.74	0.09
2.8	0.098	7.25	0.07
3	0.075	7.77	0.05
3.5	0.036	9.07	0.02
4	0.018	10.36	0.01
4.5	0.009	11.66	0.01
5	0.004	12.95	0.00

Hidrograma Adimensional Subcuenca 10 (Tr=10 años)





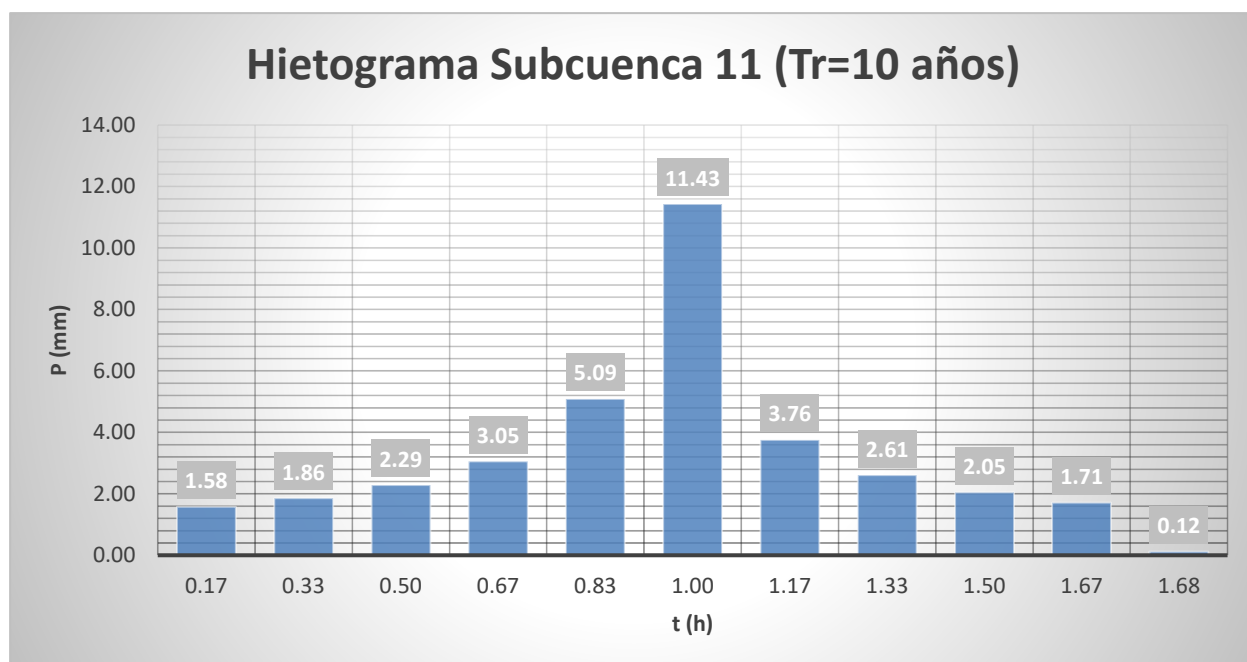
○ Subcuenca 11:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	81.82	2.44	81.82
Espartinas	79.53	0.00	
Camas	96.62	0.00	
TOTAL		2.44	

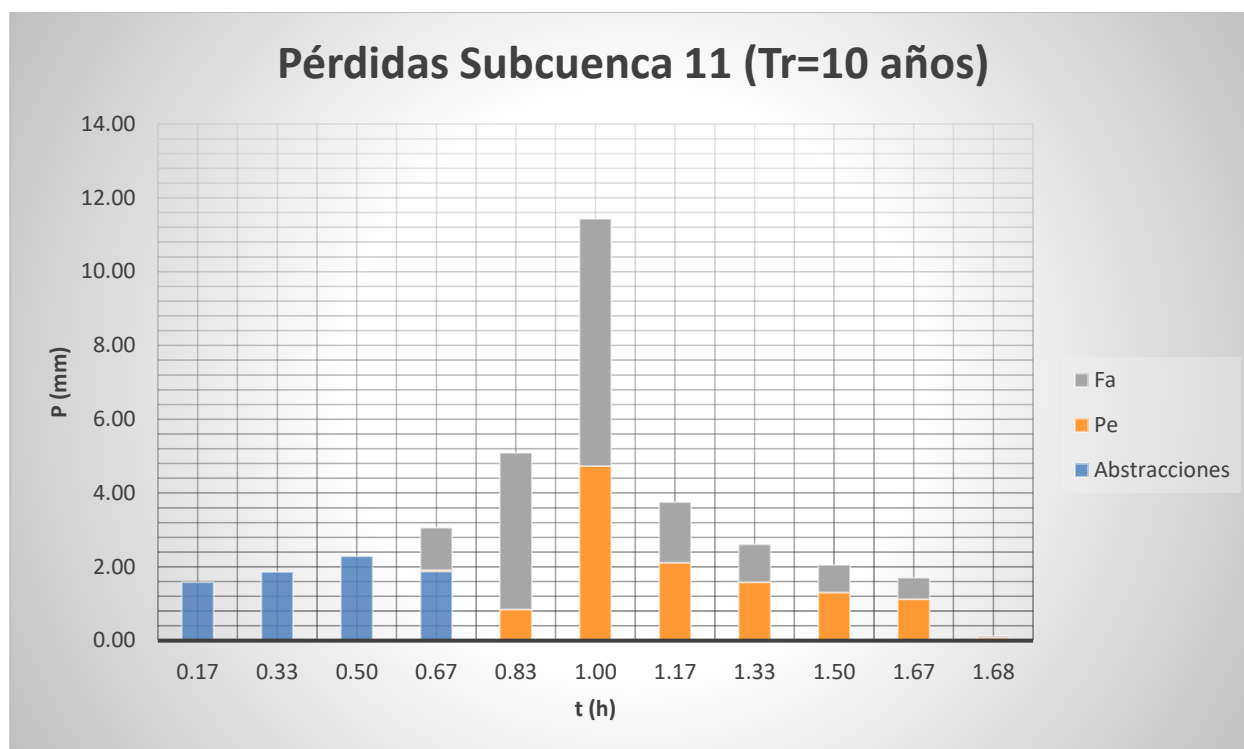
ka	0.97
Id (mm/h)	3.32
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	7.61
CN	86.97

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	6322.38	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	68.58	11.43	11.43	1.58
0.33	14.93	49.57	16.52	5.09	1.86
0.50	12.21	40.56	20.28	3.76	2.29
0.67	10.54	35.00	23.33	3.05	3.05
0.83	9.37	31.13	25.94	2.61	5.09
1.00	8.50	28.23	28.23	2.29	11.43
1.17	7.81	25.95	30.28	2.05	3.76
1.33	7.26	24.10	32.14	1.86	2.61

1.50	6.79	22.56	33.85	1.71	2.05
1.67	6.40	21.26	35.43	1.58	1.71
1.68	6.37	21.16	35.55	0.12	0.12



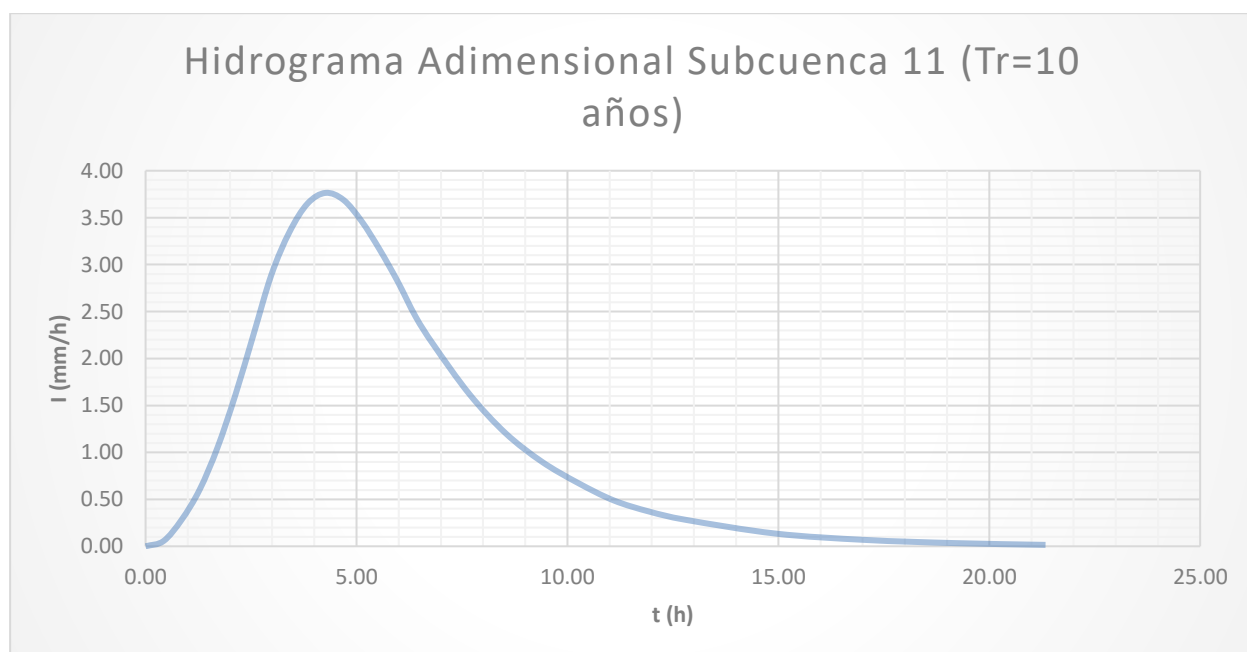
Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
1.58	1.58	-	-	-	-	1.58
3.44	1.86	-	-	-	-	1.86
5.73	2.29	-	-	-	-	2.29
8.79	1.88	0.04	0.04	1.14	1.14	3.05
13.88	-	0.89	0.85	5.38	4.24	5.09
25.31	-	5.62	4.73	12.08	6.70	11.43
29.06	-	7.73	2.12	13.72	1.64	3.76
31.67	-	9.32	1.58	14.74	1.02	2.61
33.72	-	10.62	1.30	15.49	0.74	2.05
35.43	-	11.74	1.12	16.07	0.59	1.71
35.55	-	11.83	0.08	16.11	0.04	0.12

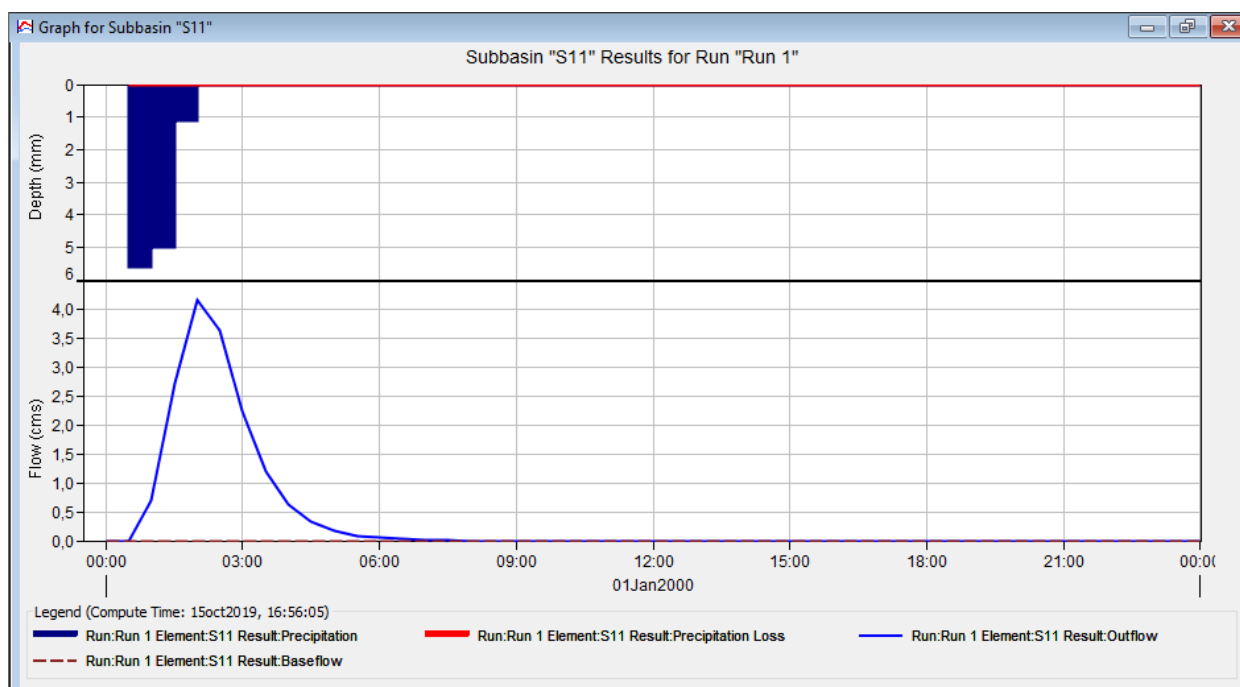


Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.18
tp (h)	1.60
Tp (h)	4.27
Qp (m3/s)	3.76

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.43	0.06
0.2	0.075	0.85	0.28
0.3	0.16	1.28	0.60
0.4	0.28	1.71	1.05
0.5	0.43	2.13	1.62
0.6	0.6	2.56	2.26
0.7	0.77	2.99	2.90
0.8	0.89	3.41	3.35
0.9	0.97	3.84	3.65
1	1	4.27	3.76
1.1	0.98	4.69	3.69
1.2	0.92	5.12	3.46
1.3	0.84	5.55	3.16
1.4	0.75	5.97	2.82
1.5	0.65	6.40	2.45

1.6	0.57	6.83	2.15
1.8	0.43	7.68	1.62
2	0.32	8.53	1.20
2.2	0.24	9.39	0.90
2.4	0.18	10.24	0.68
2.6	0.13	11.09	0.49
2.8	0.098	11.95	0.37
3	0.075	12.80	0.28
3.5	0.036	14.93	0.14
4	0.018	17.07	0.07
4.5	0.009	19.20	0.03
5	0.004	21.33	0.02





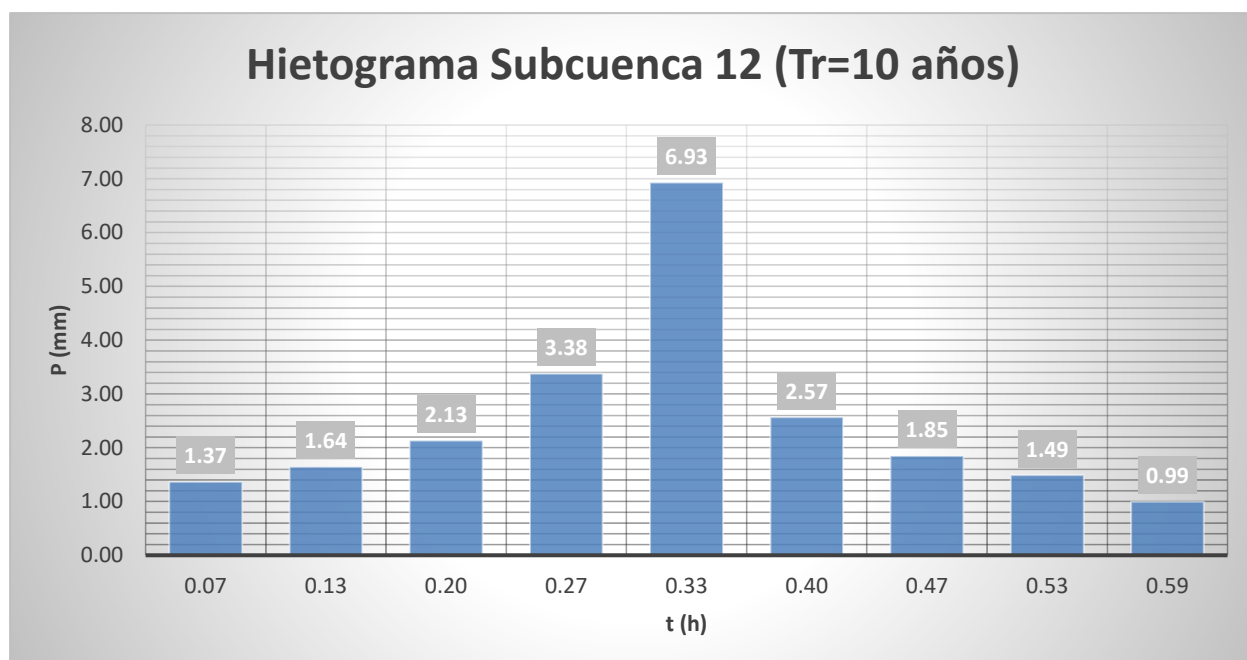
○ Subcuenca 12:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	81.82	1.10	81.68
Espartinas	79.53	0.07	
Camas	96.62	0.00	
TOTAL		1.17	

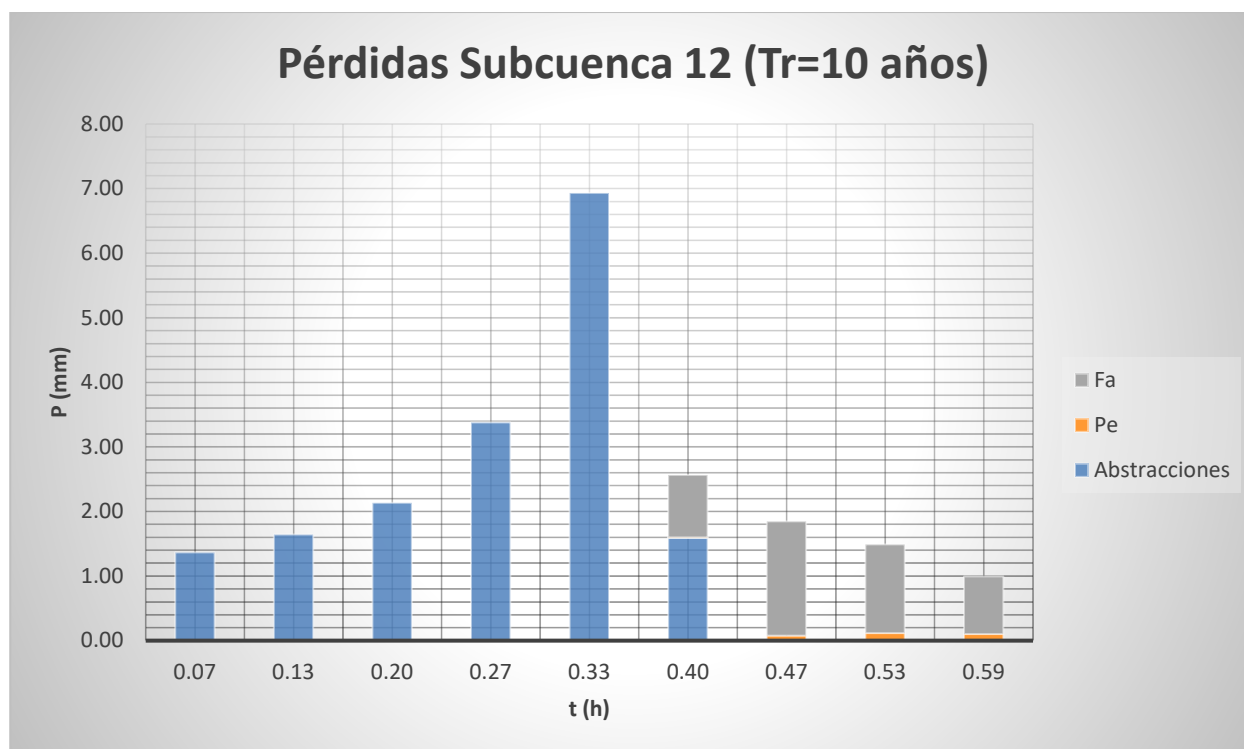
ka	1.00
Id (mm/h)	3.39
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	17.04
CN	74.88

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,07:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	6450.43	0.00	0.00	0.00
0.07	30.69	103.97	6.93	6.93	1.37
0.13	22.82	77.31	10.31	3.38	1.64
0.20	19.00	64.38	12.88	2.57	2.13
0.27	16.61	56.28	15.01	2.13	3.38
0.33	14.93	50.57	16.86	1.85	6.93
0.40	13.65	46.25	18.50	1.64	2.57

0.47	12.64	42.84	19.99	1.49	1.85
0.53	11.82	40.05	21.36	1.37	1.49
0.59	11.27	38.19	22.35	0.99	0.99



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
1.37	1.37	-	-	-	-	1.37
3.01	1.64	-	-	-	-	1.64
5.14	2.13	-	-	-	-	2.13
8.52	3.38	-	-	-	-	3.38
15.45	6.93	-	-	-	-	6.93
18.02	1.59	0.01	0.01	0.97	0.97	2.57
19.87	-	0.09	0.08	2.73	1.77	1.85
21.36	-	0.21	0.12	4.11	1.37	1.49
22.35	-	0.31	0.10	5.00	0.89	0.99

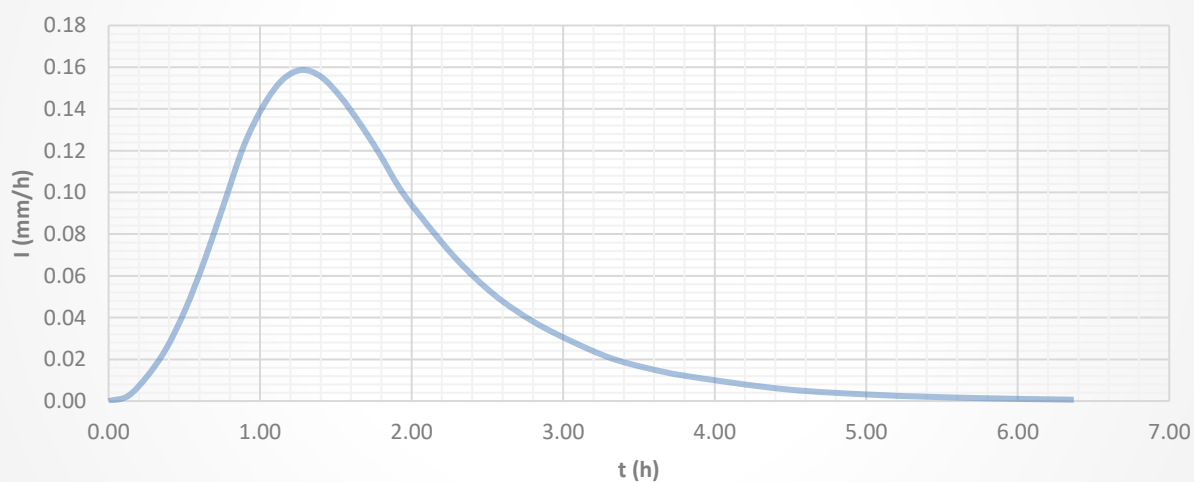


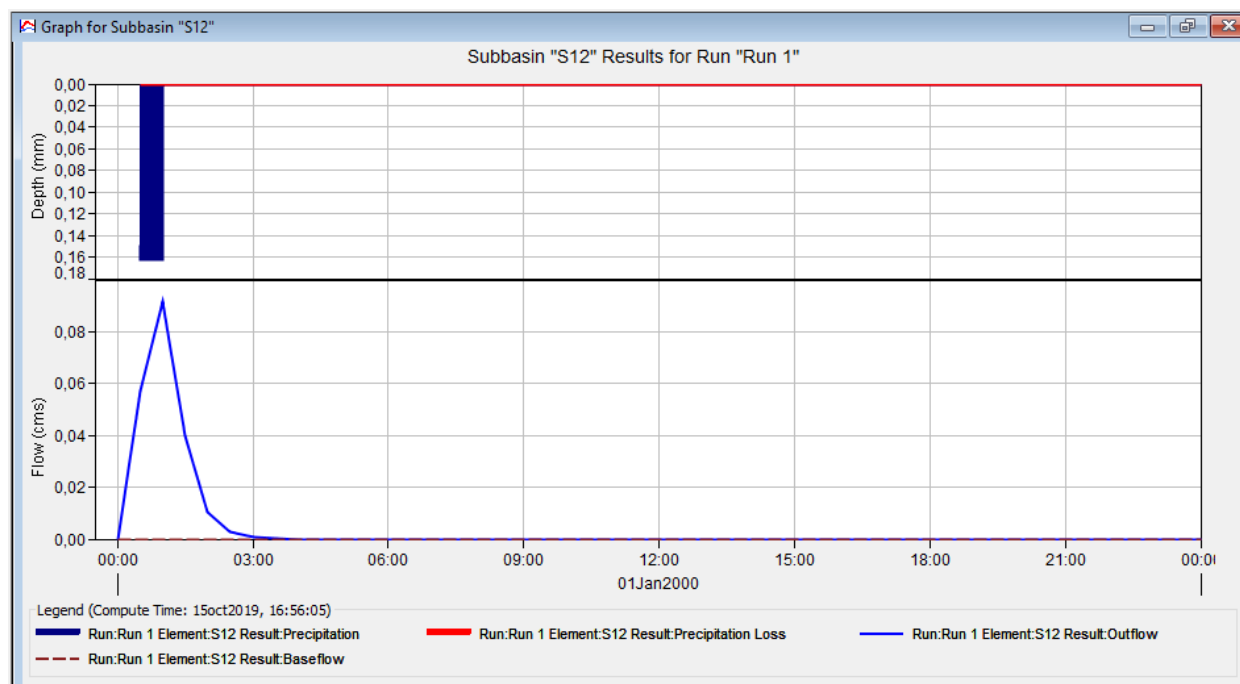
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	0.25
tp (h)	0.48
Tp (h)	1.27
Qp (m3/s)	0.16

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.13	0.00
0.2	0.075	0.25	0.01
0.3	0.16	0.38	0.03
0.4	0.28	0.51	0.04
0.5	0.43	0.64	0.07
0.6	0.6	0.76	0.10
0.7	0.77	0.89	0.12
0.8	0.89	1.02	0.14
0.9	0.97	1.15	0.15
1	1	1.27	0.16
1.1	0.98	1.40	0.16
1.2	0.92	1.53	0.15
1.3	0.84	1.66	0.13
1.4	0.75	1.78	0.12
1.5	0.65	1.91	0.10

1.6	0.57	2.04	0.09
1.8	0.43	2.29	0.07
2	0.32	2.55	0.05
2.2	0.24	2.80	0.04
2.4	0.18	3.06	0.03
2.6	0.13	3.31	0.02
2.8	0.098	3.57	0.02
3	0.075	3.82	0.01
3.5	0.036	4.46	0.01
4	0.018	5.10	0.00
4.5	0.009	5.73	0.00
5	0.004	6.37	0.00

Hidrograma Adimensional Subcuenca 12 (Tr=10 años)



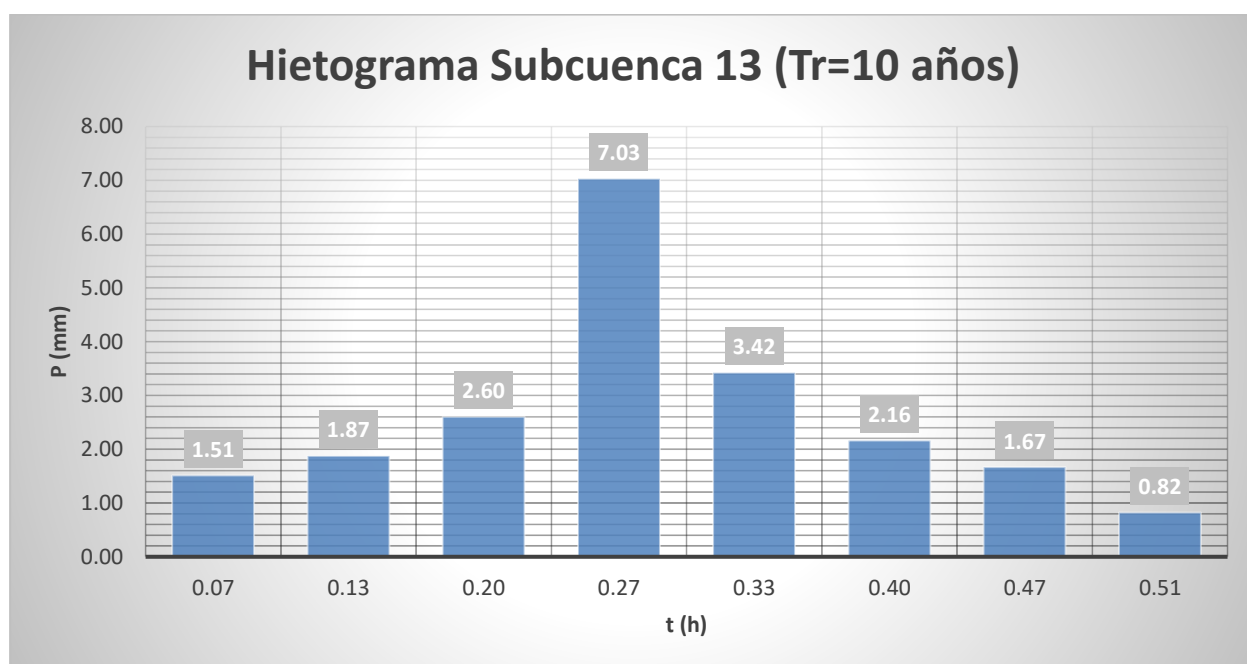


○ Subcuenca 13:

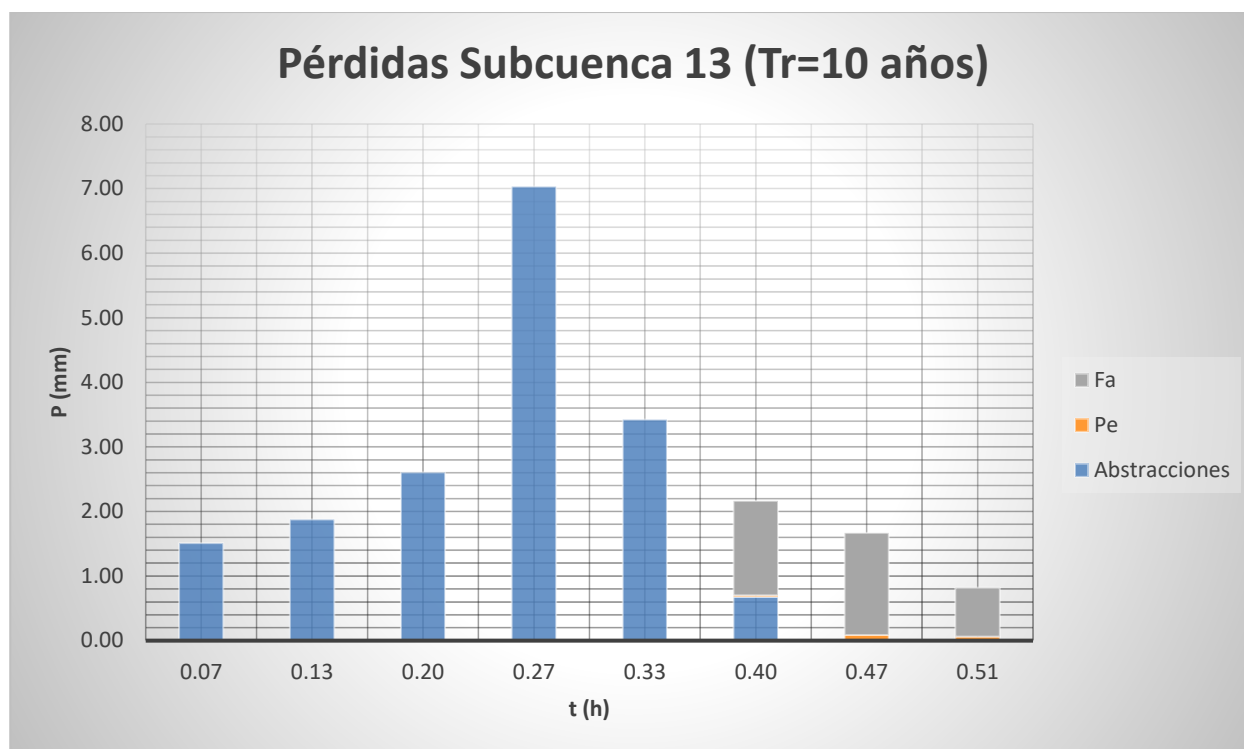
Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	81.82	0.76	81.82
Espartinas	79.53	0.00	
Camas	96.62	0.00	
TOTAL		0.76	

ka	1.01
Id (mm/h)	3.44
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	17.12
CN	74.79

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,07:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	6542.25	0.00	0.00	0.00
0.07	30.69	105.45	7.03	7.03	1.51
0.13	22.82	78.41	10.46	3.42	1.87
0.20	19.00	65.30	13.06	2.60	2.60
0.27	16.61	57.08	15.22	2.16	7.03
0.33	14.93	51.29	17.10	1.87	3.42
0.40	13.65	46.91	18.76	1.67	2.16
0.47	12.64	43.45	20.28	1.51	1.67
0.51	12.14	41.73	21.10	0.82	0.82



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
1.51	1.51	-	-	-	-	1.51
3.39	1.87	-	-	-	-	1.87
5.99	2.60	-	-	-	-	2.60
13.02	7.03	-	-	-	-	7.03
16.45	3.42	-	-	-	-	3.42
18.61	0.68	0.03	0.03	1.46	1.46	2.16
20.28	-	0.11	0.09	3.04	1.58	1.67
21.10	-	0.18	0.06	3.80	0.76	0.82

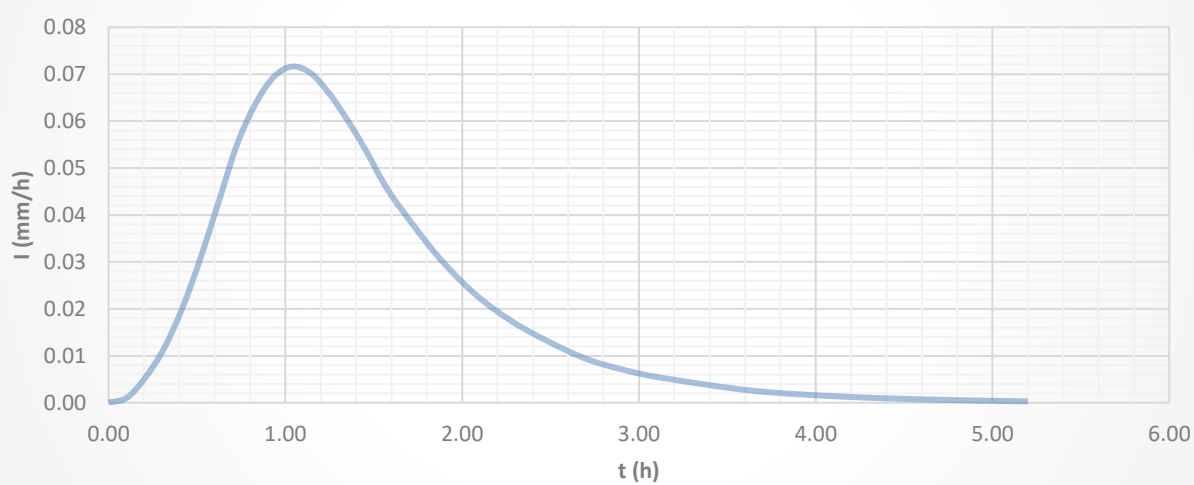


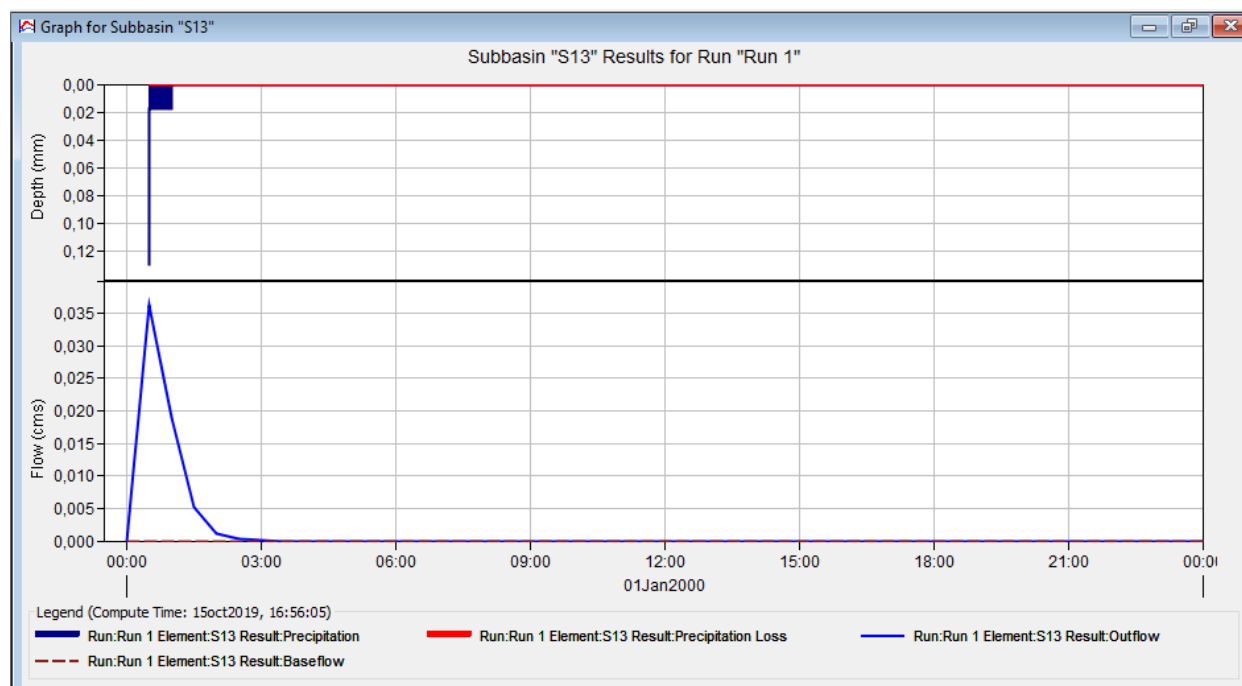
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	0.17
tp (h)	0.39
Tp (h)	1.04
Qp (m3/s)	0.07

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.10	0.00
0.2	0.075	0.21	0.01
0.3	0.16	0.31	0.01
0.4	0.28	0.42	0.02
0.5	0.43	0.52	0.03
0.6	0.6	0.62	0.04
0.7	0.77	0.73	0.06
0.8	0.89	0.83	0.06
0.9	0.97	0.94	0.07
1	1	1.04	0.07
1.1	0.98	1.14	0.07
1.2	0.92	1.25	0.07
1.3	0.84	1.35	0.06

1.4	0.75	1.46	0.05
1.5	0.65	1.56	0.05
1.6	0.57	1.66	0.04
1.8	0.43	1.87	0.03
2	0.32	2.08	0.02
2.2	0.24	2.29	0.02
2.4	0.18	2.50	0.01
2.6	0.13	2.70	0.01
2.8	0.098	2.91	0.01
3	0.075	3.12	0.01
3.5	0.036	3.64	0.00
4	0.018	4.16	0.00
4.5	0.009	4.68	0.00
5	0.004	5.20	0.00

Hidrograma Adimensional Subcuenca 13 (Tr=10 años)





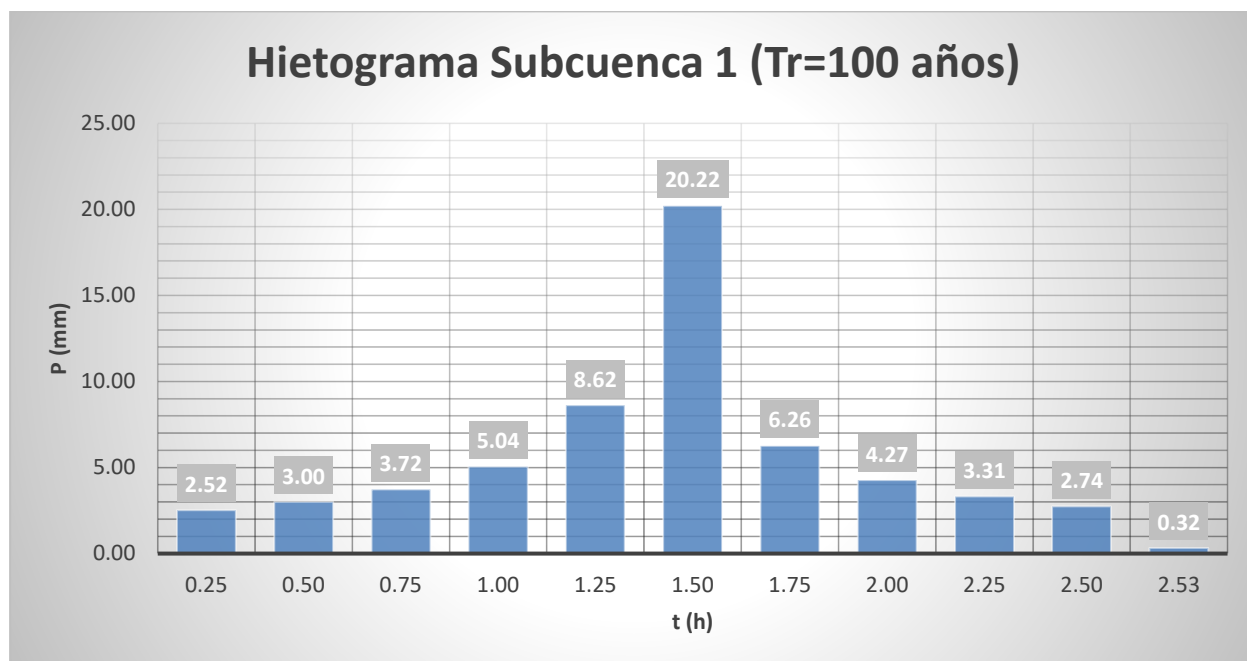
- TR = 100 AÑOS:
 - Subcuenca 1:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	127.74	0.00	123.81
Espartinas	123.81	18.64	
Camas	172.60	0.00	
TOTAL		18.64	

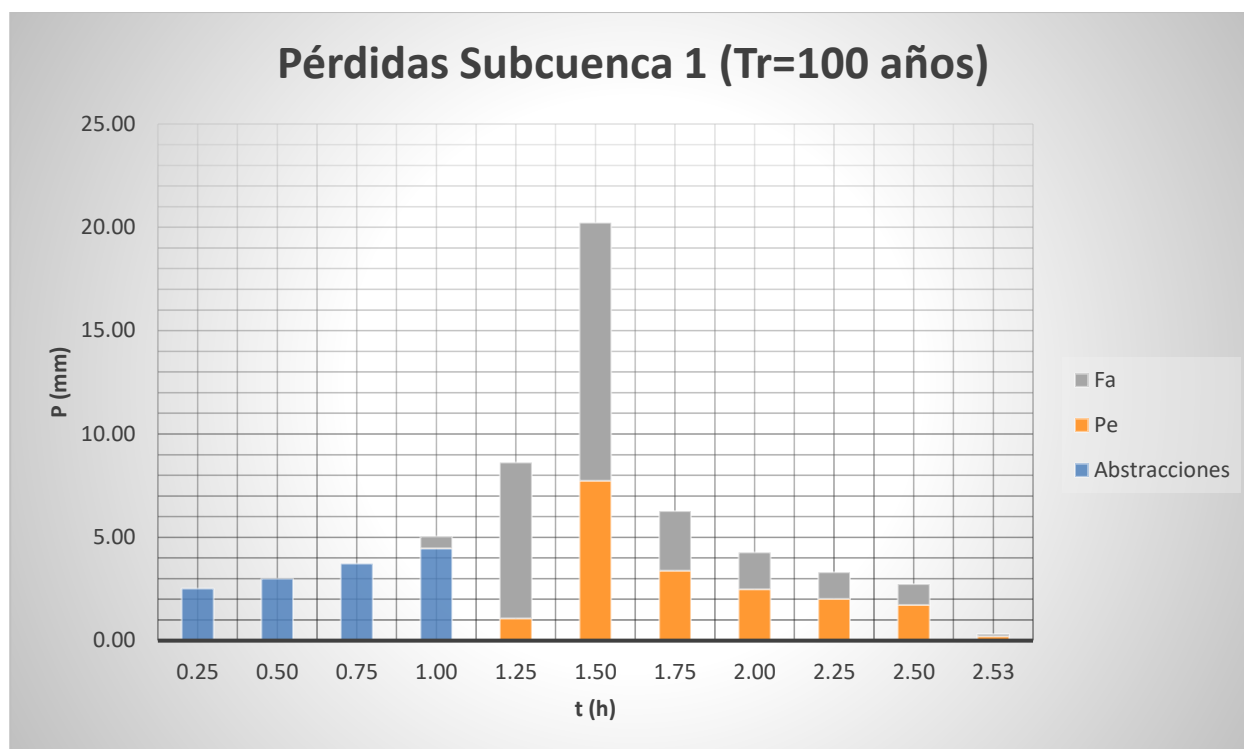
ka	0.92
Id (mm/h)	4.72
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	13.71
CN	78.75

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,25:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	8989.45	0.00	0.00	0.00
0.25	17.13	80.86	20.22	20.22	2.52
0.50	12.21	57.66	28.83	8.62	3.00
0.75	9.91	46.79	35.09	6.26	3.72
1.00	8.50	40.13	40.13	5.04	5.04
1.25	7.52	35.52	44.40	4.27	8.62

1.50	6.79	32.08	48.12	3.72	20.22
1.75	6.23	29.39	51.44	3.31	6.26
2.00	5.76	27.22	54.43	3.00	4.27
2.25	5.38	25.41	57.17	2.74	3.31
2.50	5.06	23.88	59.69	2.52	2.74
2.53	5.02	23.69	60.01	0.32	0.32



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
2.52	2.52	-	-	-	-	2.52
5.52	3.00	-	-	-	-	3.00
9.24	3.72	-	-	-	-	3.72
14.28	4.46	0.00	0.00	0.57	0.57	5.04
22.90	-	1.09	1.08	8.11	7.53	8.62
43.11	-	8.83	7.74	20.58	12.47	20.22
49.38	-	12.21	3.38	23.46	2.88	6.26
53.64	-	14.70	2.49	25.23	1.77	4.27
56.96	-	16.74	2.03	26.52	1.28	3.31
59.69	-	18.47	1.73	27.52	1.00	2.74
60.01	-	18.67	0.20	27.63	0.11	0.32

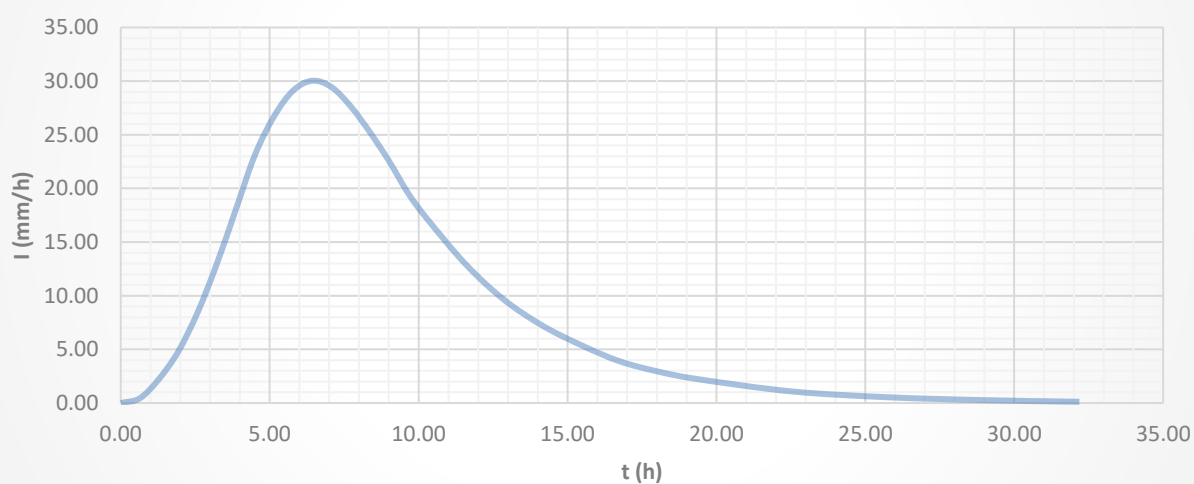


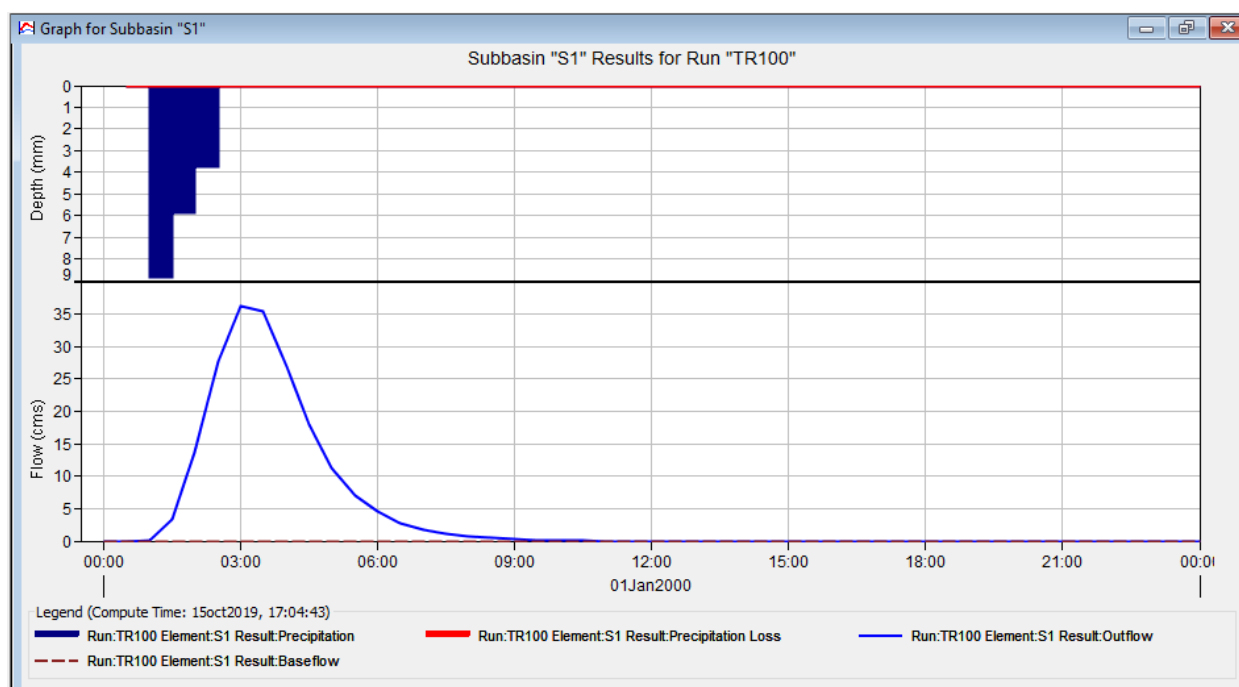
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.78
tp (h)	2.41
Tp (h)	6.44
Qp (m3/s)	30.03

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.64	0.45
0.2	0.075	1.29	2.25
0.3	0.16	1.93	4.81
0.4	0.28	2.58	8.41
0.5	0.43	3.22	12.91
0.6	0.6	3.86	18.02
0.7	0.77	4.51	23.13
0.8	0.89	5.15	26.73
0.9	0.97	5.79	29.13
1	1	6.44	30.03
1.1	0.98	7.08	29.43
1.2	0.92	7.73	27.63
1.3	0.84	8.37	25.23
1.4	0.75	9.01	22.53
1.5	0.65	9.66	19.52

1.6	0.57	10.30	17.12
1.8	0.43	11.59	12.91
2	0.32	12.88	9.61
2.2	0.24	14.16	7.21
2.4	0.18	15.45	5.41
2.6	0.13	16.74	3.90
2.8	0.098	18.03	2.94
3	0.075	19.31	2.25
3.5	0.036	22.53	1.08
4	0.018	25.75	0.54
4.5	0.009	28.97	0.27
5	0.004	32.19	0.12

Hidrograma Adimensional Subcuenca 1 (Tr=100 años)





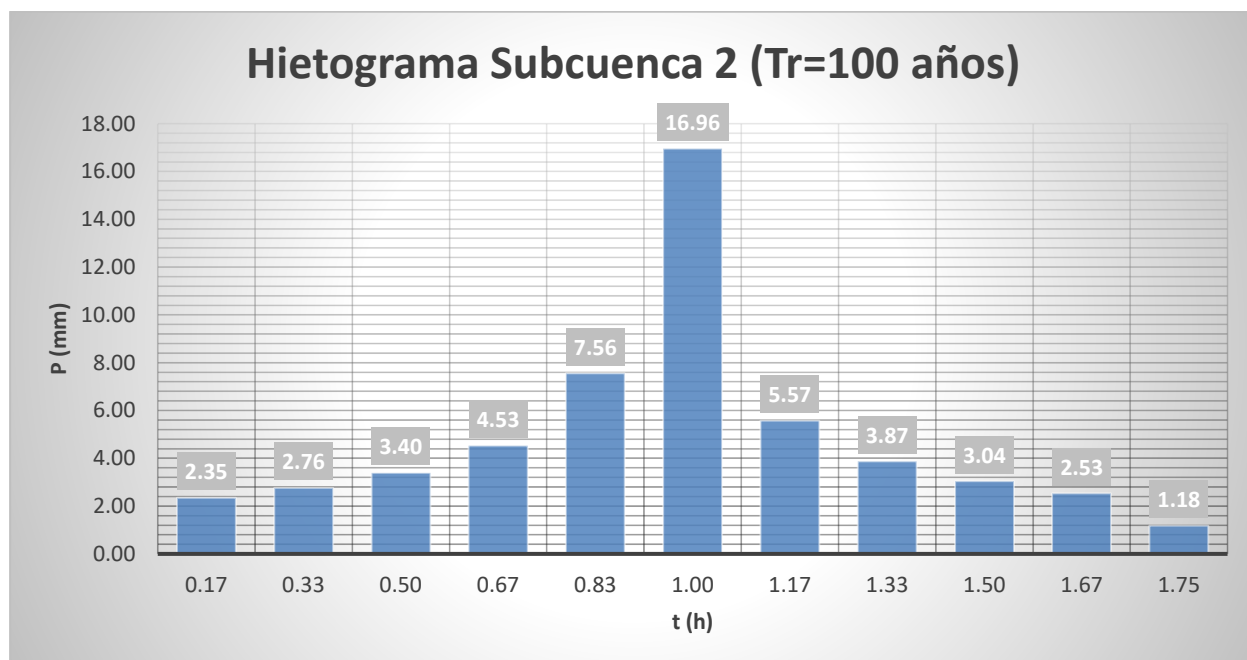
○ Subcuenca 2:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	127.74	0.00	123.81
Espartinas	123.81	4.71	
Camas	172.60	0.00	
TOTAL		4.71	

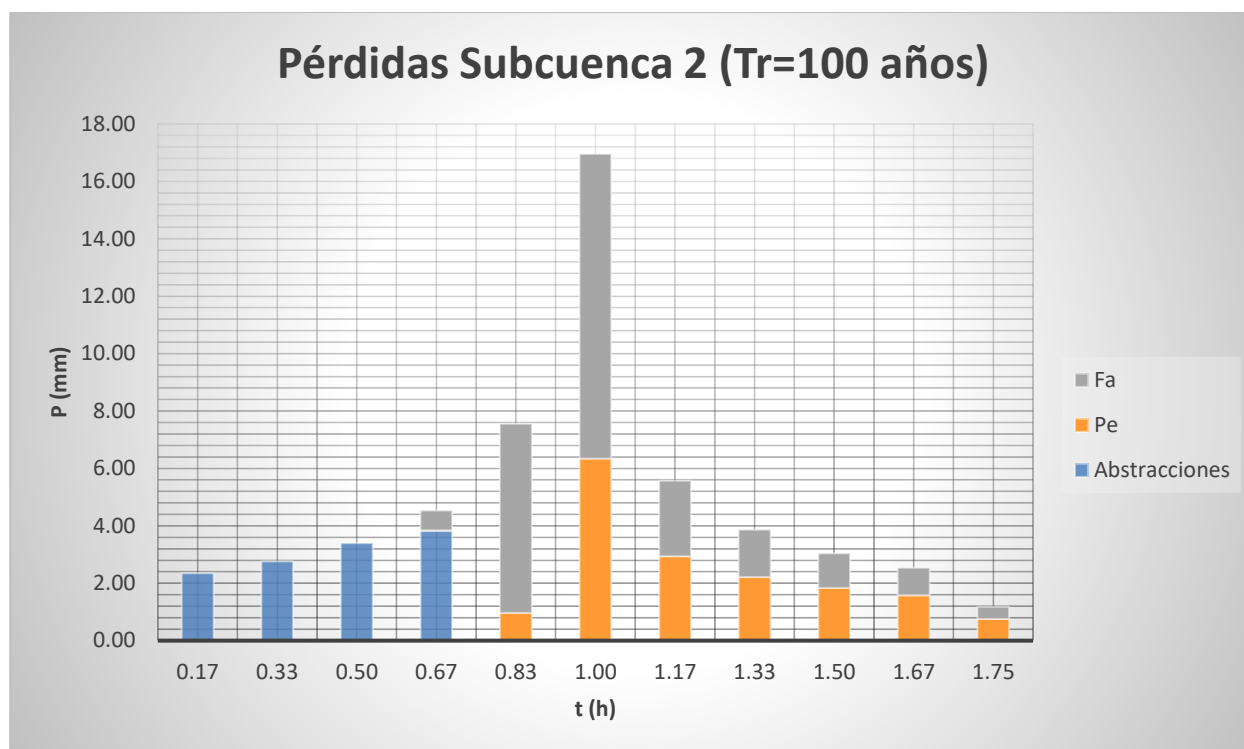
ka	0.96
Id (mm/h)	4.93
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	12.33
CN	80.46

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	9380.78	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	101.75	16.96	16.96	2.35
0.33	14.93	73.54	24.51	7.56	2.76
0.50	12.21	60.17	30.09	5.57	3.40
0.67	10.54	51.93	34.62	4.53	4.53
0.83	9.37	46.18	38.49	3.87	7.56
1.00	8.50	41.88	41.88	3.40	16.96
1.17	7.81	38.50	44.92	3.04	5.57

1.33	7.26	35.76	47.68	2.76	3.87
1.50	6.79	33.48	50.22	2.53	3.04
1.67	6.40	31.54	52.56	2.35	2.53
1.75	6.22	30.62	53.74	1.18	1.18



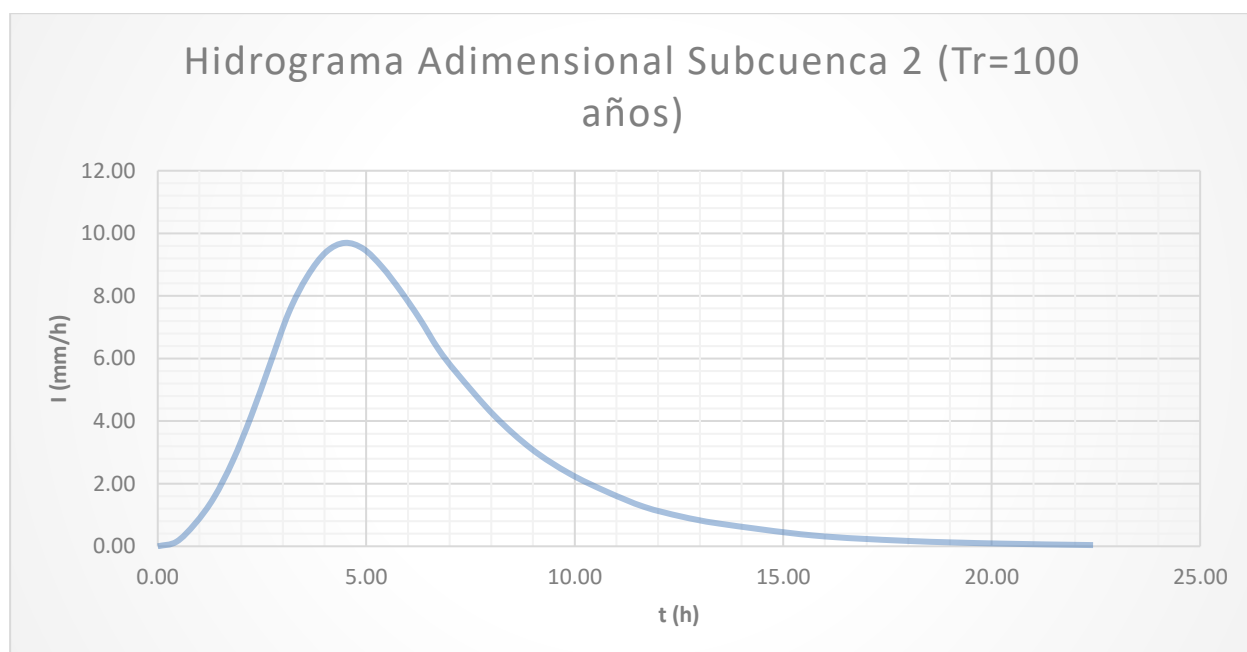
Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
2.35	2.35	-	-	-	-	2.35
5.11	2.76	-	-	-	-	2.76
8.50	3.40	-	-	-	-	3.40
13.04	3.83	0.01	0.01	0.69	0.69	4.53
20.59	-	0.97	0.97	7.28	6.59	7.56
37.55	-	7.32	6.34	17.90	10.62	16.96
43.12	-	10.25	2.93	20.54	2.64	5.57
46.99	-	12.47	2.22	22.19	1.65	3.87
50.03	-	14.30	1.83	23.40	1.21	3.04
52.56	-	15.88	1.58	24.35	0.95	2.53
53.74	-	16.63	0.75	24.77	0.43	1.18

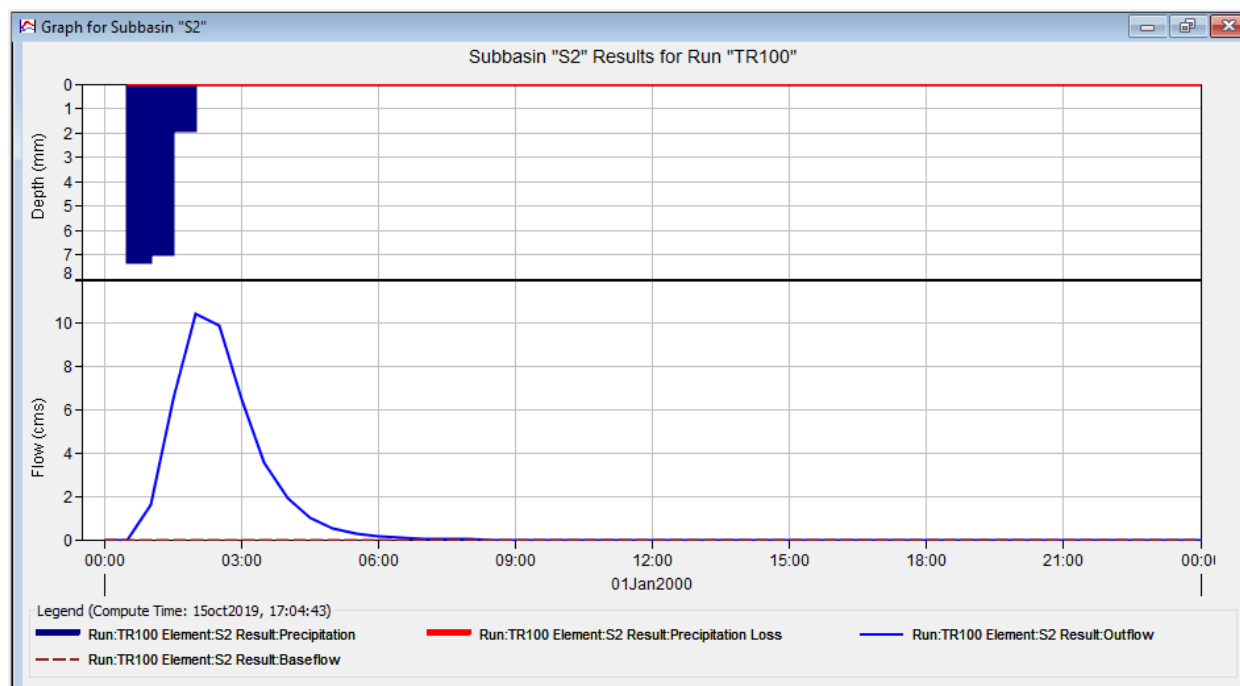


Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.25
tp (h)	1.68
Tp (h)	4.49
Qp (m ³ /s)	9.69

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.45	0.15
0.2	0.075	0.90	0.73
0.3	0.16	1.35	1.55
0.4	0.28	1.79	2.71
0.5	0.43	2.24	4.17
0.6	0.6	2.69	5.82
0.7	0.77	3.14	7.46
0.8	0.89	3.59	8.63
0.9	0.97	4.04	9.40
1	1	4.49	9.69
1.1	0.98	4.94	9.50
1.2	0.92	5.38	8.92
1.3	0.84	5.83	8.14
1.4	0.75	6.28	7.27
1.5	0.65	6.73	6.30

1.6	0.57	7.18	5.53
1.8	0.43	8.08	4.17
2	0.32	8.97	3.10
2.2	0.24	9.87	2.33
2.4	0.18	10.77	1.75
2.6	0.13	11.66	1.26
2.8	0.098	12.56	0.95
3	0.075	13.46	0.73
3.5	0.036	15.70	0.35
4	0.018	17.95	0.17
4.5	0.009	20.19	0.09
5	0.004	22.43	0.04





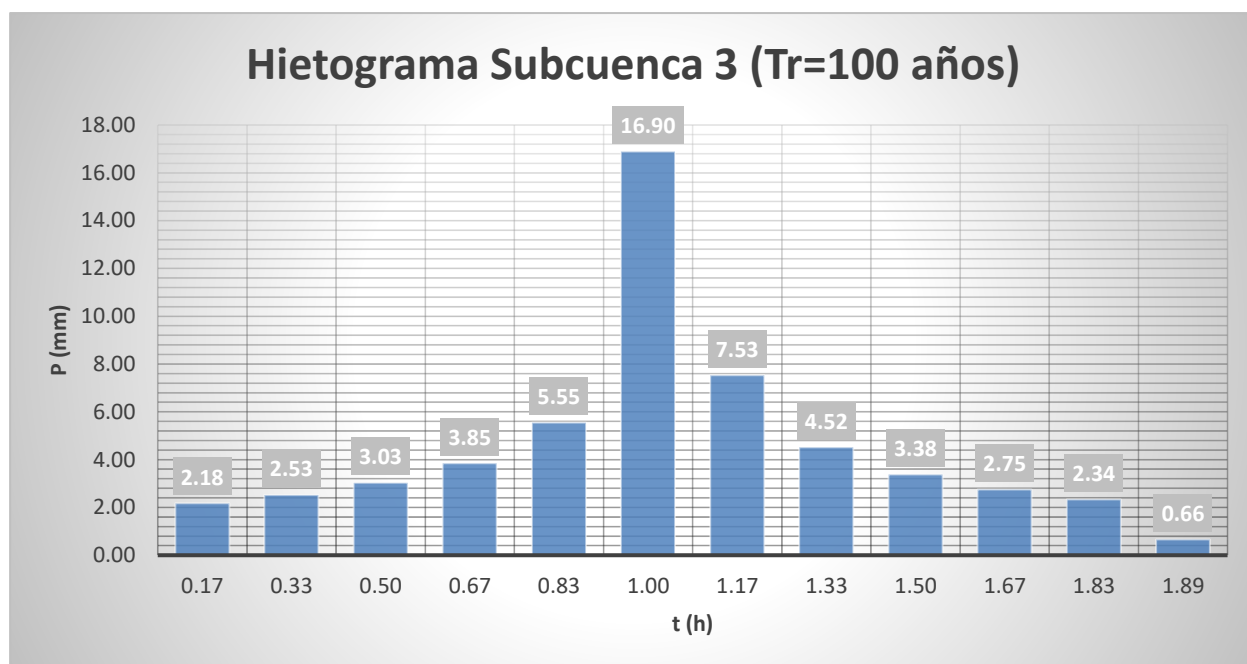
○ Subcuenca 3:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	127.74	0.00	123.81
Espartinas	123.81	5.31	
Camas	172.60	0.00	
TOTAL		5.31	

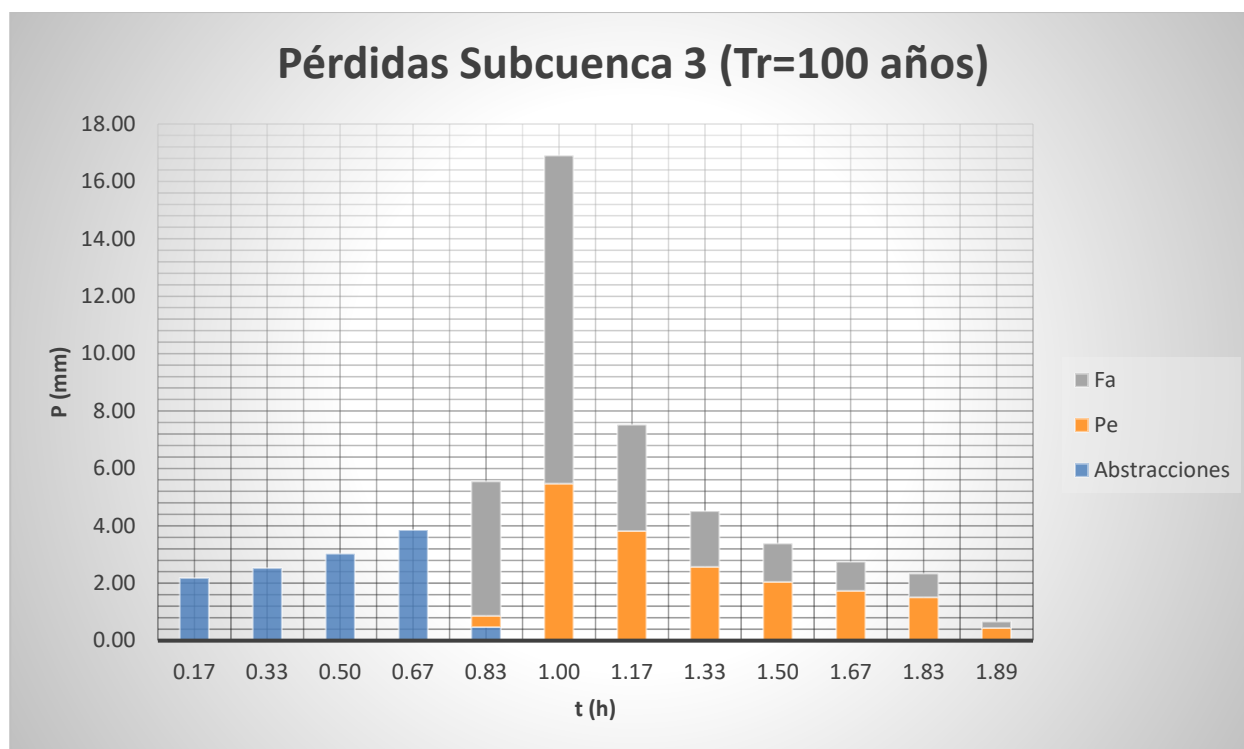
ka	0.95
Id (mm/h)	4.91
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	12.06
CN	80.82

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	9346.36	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	101.38	16.90	16.90	2.18
0.33	14.93	73.27	24.42	7.53	2.53
0.50	12.21	59.95	29.98	5.55	3.03
0.67	10.54	51.74	34.49	4.52	3.85
0.83	9.37	46.01	38.34	3.85	5.55
1.00	8.50	41.73	41.73	3.38	16.90
1.17	7.81	38.36	44.76	3.03	7.53

1.33	7.26	35.63	47.51	2.75	4.52
1.50	6.79	33.36	50.03	2.53	3.38
1.67	6.40	31.42	52.37	2.34	2.75
1.83	6.06	29.75	54.55	2.18	2.34
1.89	5.96	29.27	55.21	0.66	0.66



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
2.18	2.18	-	-	-	-	2.18
4.70	2.53	-	-	-	-	2.53
7.73	3.03	-	-	-	-	3.03
11.59	3.85	-	-	-	-	3.85
17.14	0.47	0.39	0.39	4.68	4.68	5.55
34.04	-	5.87	5.48	16.11	11.42	16.90
41.56	-	9.69	3.82	19.81	3.70	7.53
46.08	-	12.27	2.58	21.75	1.94	4.52
49.46	-	14.32	2.05	23.08	1.33	3.38
52.21	-	16.05	1.73	24.10	1.02	2.75
54.55	-	17.57	1.51	24.93	0.82	2.34
55.21	-	18.00	0.44	25.15	0.23	0.66

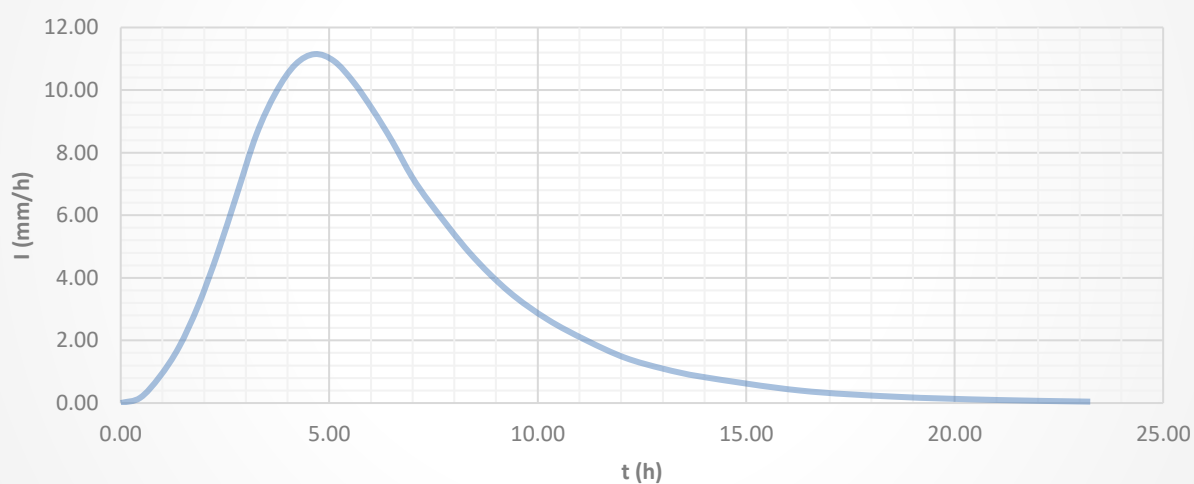


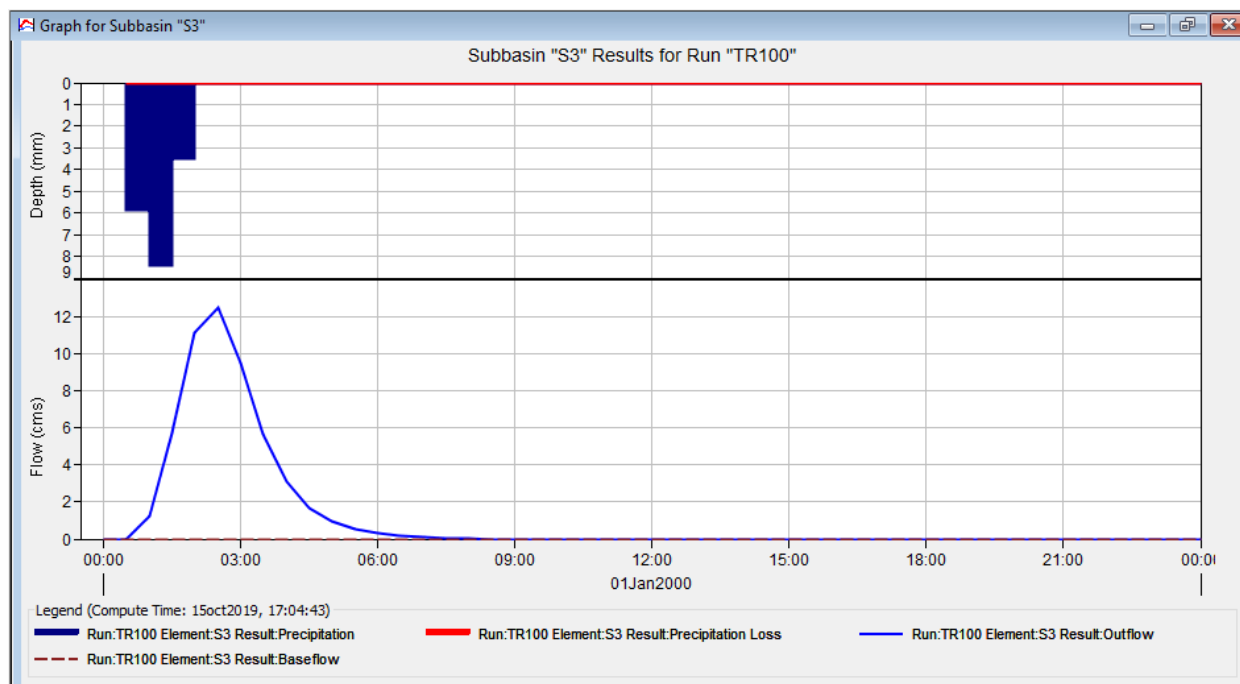
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.22
tp (h)	1.74
Tp (h)	4.65
Qp (m ³ /s)	11.15

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.47	0.17
0.2	0.075	0.93	0.84
0.3	0.16	1.40	1.78
0.4	0.28	1.86	3.12
0.5	0.43	2.33	4.79
0.6	0.6	2.79	6.69
0.7	0.77	3.26	8.58
0.8	0.89	3.72	9.92
0.9	0.97	4.19	10.81
1	1	4.65	11.15
1.1	0.98	5.12	10.93
1.2	0.92	5.58	10.26
1.3	0.84	6.05	9.37
1.4	0.75	6.51	8.36
1.5	0.65	6.98	7.25

1.6	0.57	7.44	6.35
1.8	0.43	8.37	4.79
2	0.32	9.30	3.57
2.2	0.24	10.23	2.68
2.4	0.18	11.16	2.01
2.6	0.13	12.09	1.45
2.8	0.098	13.02	1.09
3	0.075	13.95	0.84
3.5	0.036	16.28	0.40
4	0.018	18.60	0.20
4.5	0.009	20.93	0.10
5	0.004	23.25	0.04

Hidrograma Adimensional Subcuenca 3 (Tr=100 años)





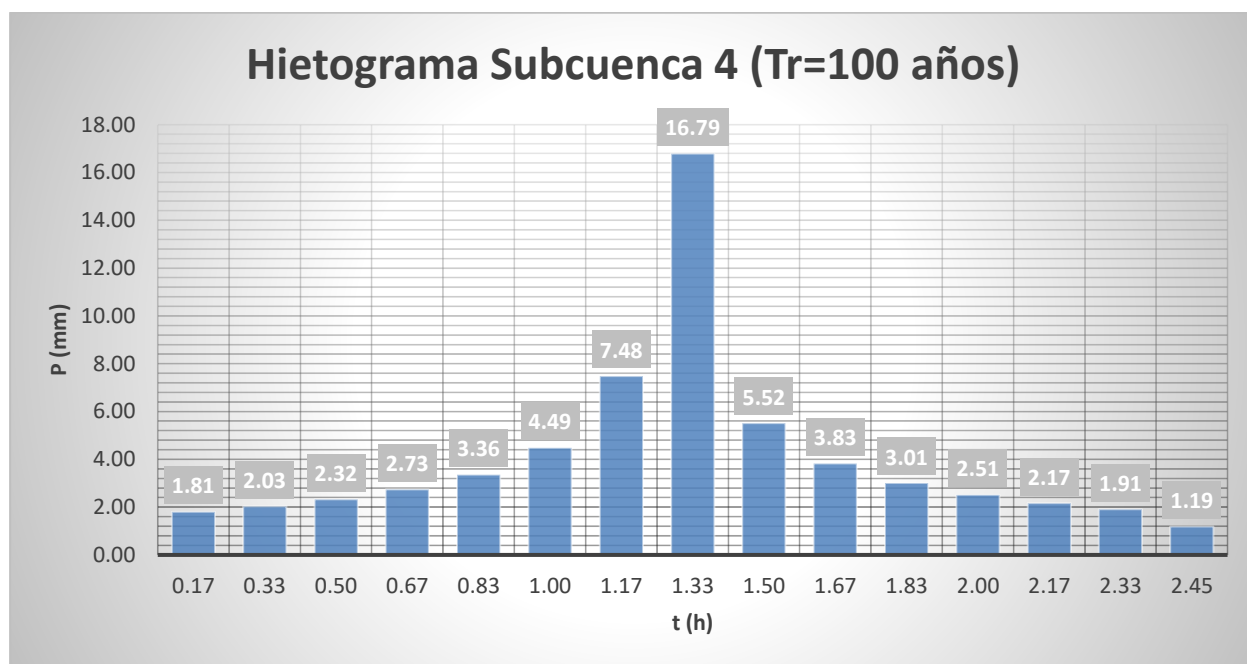
○ Subcuenca 4:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	127.74	0.00	123.81
Espartinas	123.81	6.53	
Camas	172.60	0.00	
TOTAL		6.53	

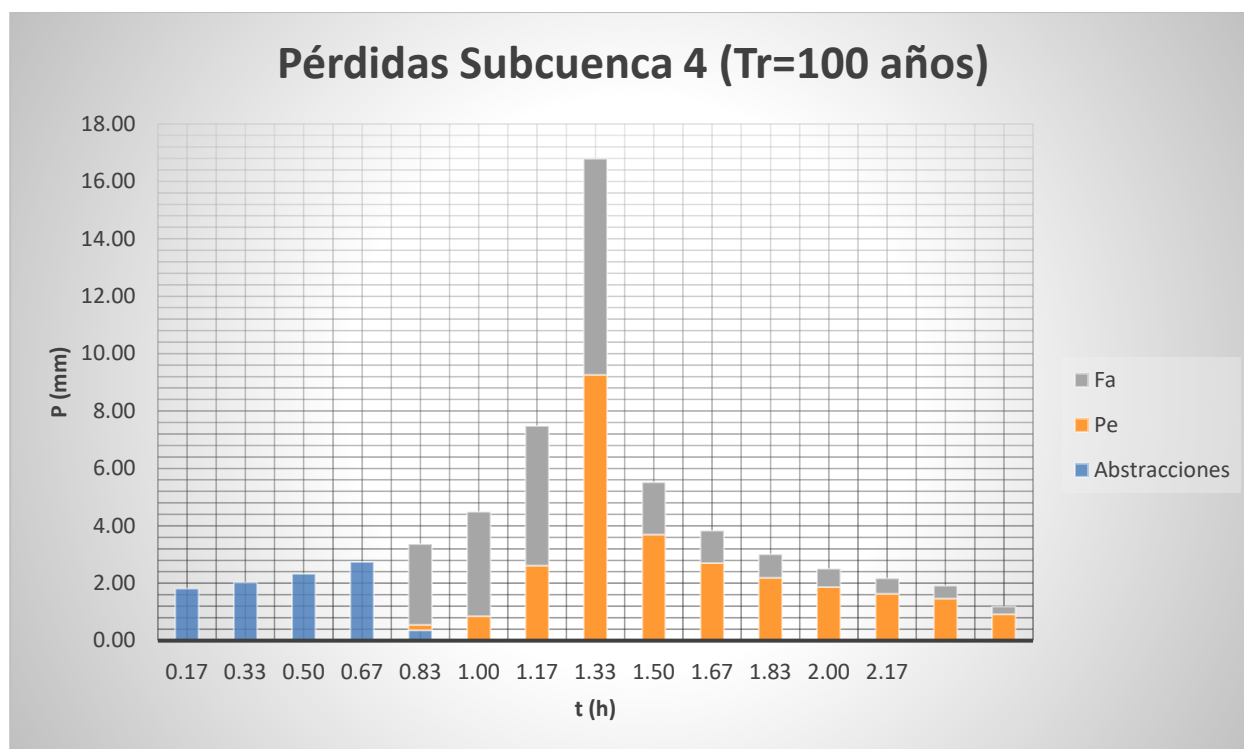
ka	0.95
Id (mm/h)	4.88
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	9.26
CN	84.58

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	9287.75	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	100.74	16.79	16.79	1.81
0.33	14.93	72.81	24.27	7.48	2.03
0.50	12.21	59.58	29.79	5.52	2.32
0.67	10.54	51.41	34.28	4.49	2.73
0.83	9.37	45.72	38.10	3.83	3.36
1.00	8.50	41.47	41.47	3.36	4.49
1.17	7.81	38.12	44.48	3.01	7.48
1.33	7.26	35.41	47.21	2.73	16.79

1.50	6.79	33.15	49.72	2.51	5.52
1.67	6.40	31.23	52.04	2.32	3.83
1.83	6.06	29.57	54.21	2.17	3.01
2.00	5.76	28.12	56.24	2.03	2.51
2.17	5.50	26.84	58.15	1.91	2.17
2.33	5.27	25.70	59.96	1.81	1.91
2.45	5.12	24.98	61.15	1.19	1.19



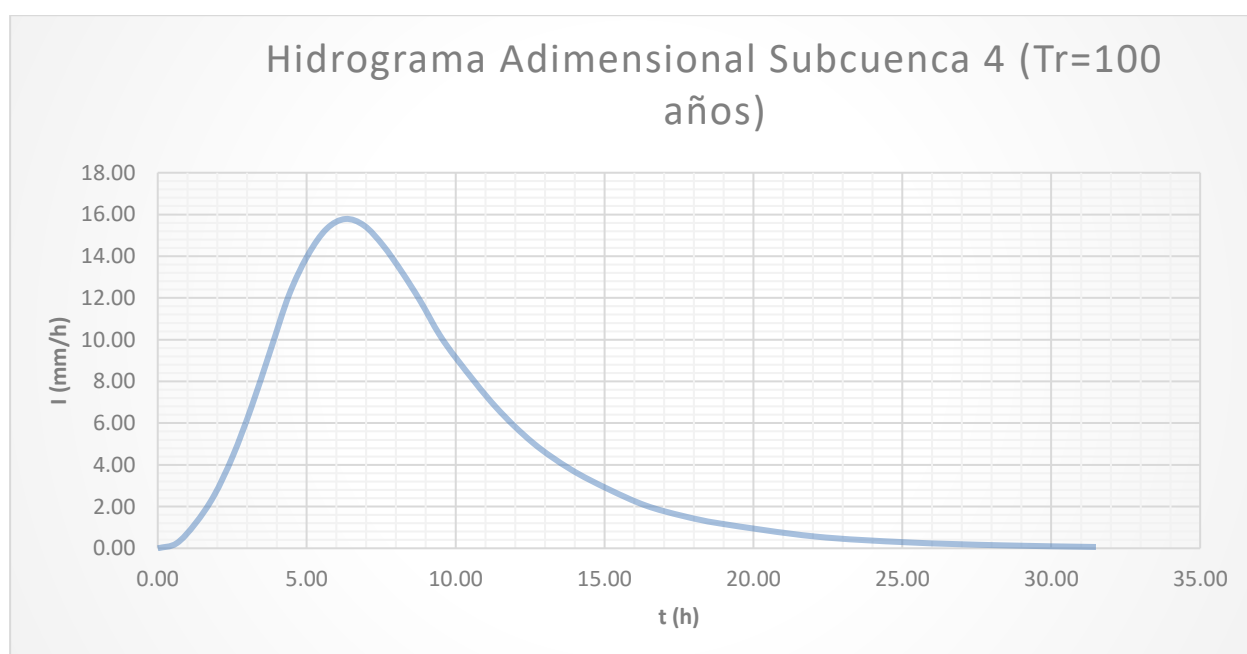
Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
1.81	1.81	-	-	-	-	1.81
3.84	2.03	-	-	-	-	2.03
6.16	2.32	-	-	-	-	2.32
8.90	2.73	-	-	-	-	2.73
12.26	0.37	0.18	0.18	2.81	2.81	3.36
16.74	-	1.04	0.86	6.44	3.63	4.49
24.22	-	3.65	2.61	11.31	4.87	7.48
41.02	-	12.91	9.26	18.84	7.53	16.79
46.53	-	16.62	3.70	20.65	1.81	5.52
50.36	-	19.32	2.70	21.78	1.12	3.83
53.37	-	21.52	2.19	22.59	0.82	3.01
55.88	-	23.38	1.87	23.23	0.64	2.51
58.05	-	25.02	1.64	23.76	0.53	2.17
59.96	-	26.49	1.47	24.20	0.44	1.91
61.15	-	27.41	0.92	24.47	0.27	1.19

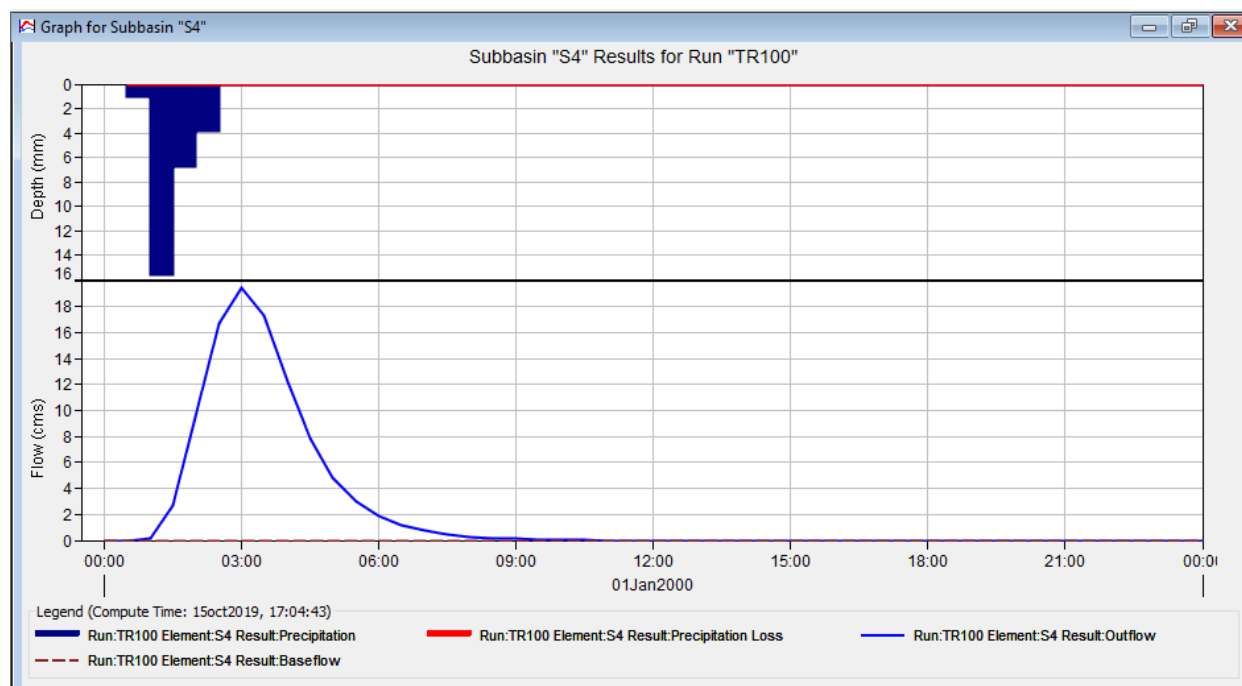


Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.78
t_p (h)	2.36
T_p (h)	6.30
Q_p (m ³ /s)	15.78

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/T_p	q/q_p	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.63	0.24
0.2	0.075	1.26	1.18
0.3	0.16	1.89	2.53
0.4	0.28	2.52	4.42
0.5	0.43	3.15	6.79
0.6	0.6	3.78	9.47
0.7	0.77	4.41	12.15
0.8	0.89	5.04	14.05
0.9	0.97	5.67	15.31
1	1	6.30	15.78
1.1	0.98	6.93	15.47
1.2	0.92	7.56	14.52
1.3	0.84	8.19	13.26
1.4	0.75	8.82	11.84
1.5	0.65	9.45	10.26

1.6	0.57	10.08	9.00
1.8	0.43	11.34	6.79
2	0.32	12.60	5.05
2.2	0.24	13.86	3.79
2.4	0.18	15.12	2.84
2.6	0.13	16.38	2.05
2.8	0.098	17.64	1.55
3	0.075	18.90	1.18
3.5	0.036	22.05	0.57
4	0.018	25.20	0.28
4.5	0.009	28.35	0.14
5	0.004	31.50	0.06





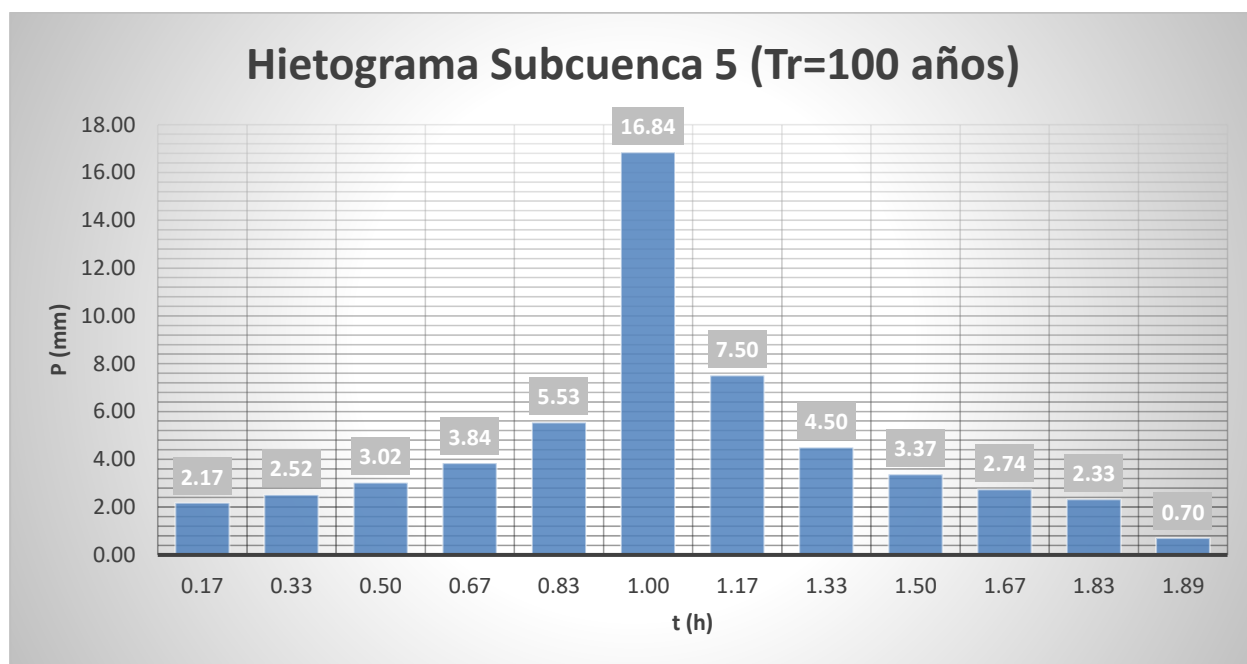
○ Subcuenca 5:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	127.74	0.00	123.81
Espartinas	123.81	5.95	
Camas	172.60	0.00	
TOTAL		5.95	

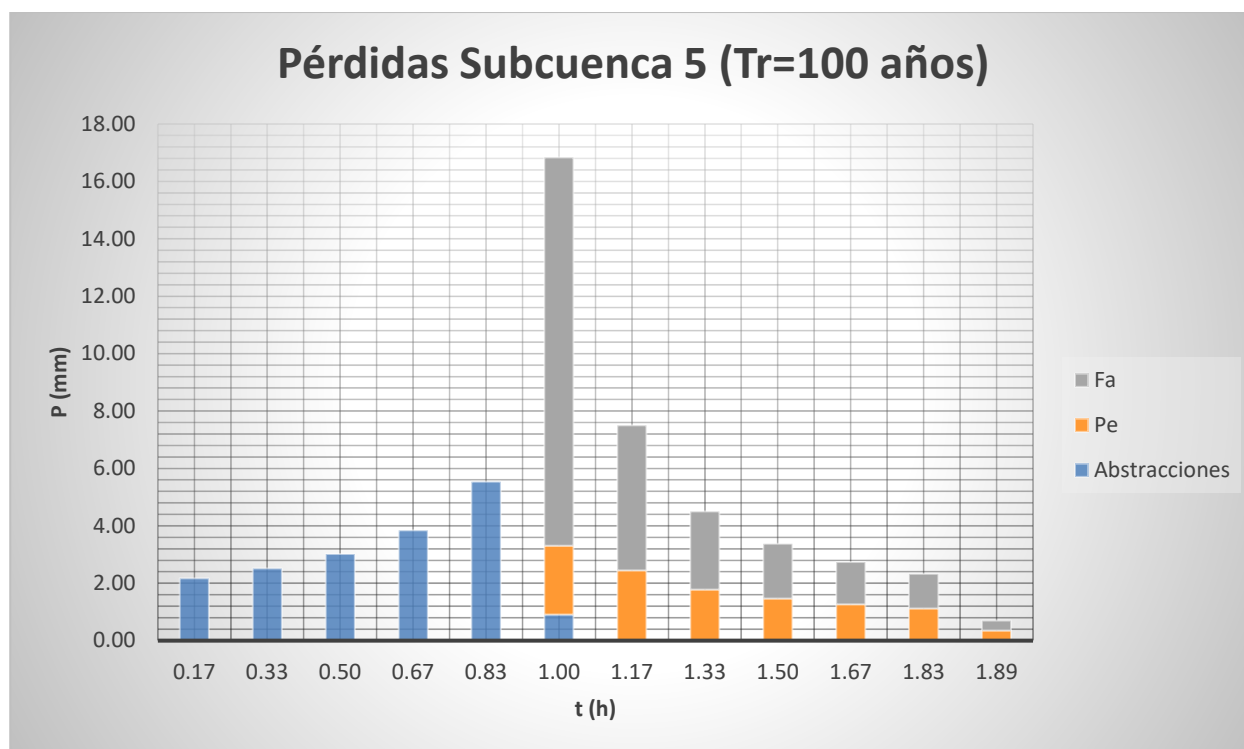
ka	0.95
Id (mm/h)	4.89
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	18.00
CN	73.84

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,25:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	9314.20	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	101.03	16.84	16.84	2.17
0.33	14.93	73.02	24.34	7.50	2.52
0.50	12.21	59.75	29.87	5.53	3.02
0.67	10.54	51.56	34.37	4.50	3.84
0.83	9.37	45.85	38.21	3.84	5.53

1.00	8.50	41.58	41.58	3.37	16.84
1.17	7.81	38.23	44.60	3.02	7.50
1.33	7.26	35.51	47.34	2.74	4.50
1.50	6.79	33.24	49.86	2.52	3.37
1.67	6.40	31.31	52.19	2.33	2.74
1.83	6.06	29.65	54.36	2.17	2.33
1.89	5.96	29.14	55.06	0.70	0.70



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
2.17	2.17	-	-	-	-	2.17
4.69	2.52	-	-	-	-	2.52
7.71	3.02	-	-	-	-	3.02
11.55	3.84	-	-	-	-	3.84
17.08	5.53	-	-	-	-	5.53
33.92	0.92	2.39	2.39	13.53	13.53	16.84
41.42	-	4.84	2.44	18.59	5.06	7.50
45.92	-	6.61	1.78	21.31	2.72	4.50
49.29	-	8.08	1.46	23.22	1.91	3.37
52.03	-	9.34	1.27	24.70	1.48	2.74
54.36	-	10.47	1.13	25.90	1.20	2.33
55.06	-	10.82	0.35	26.25	0.35	0.70

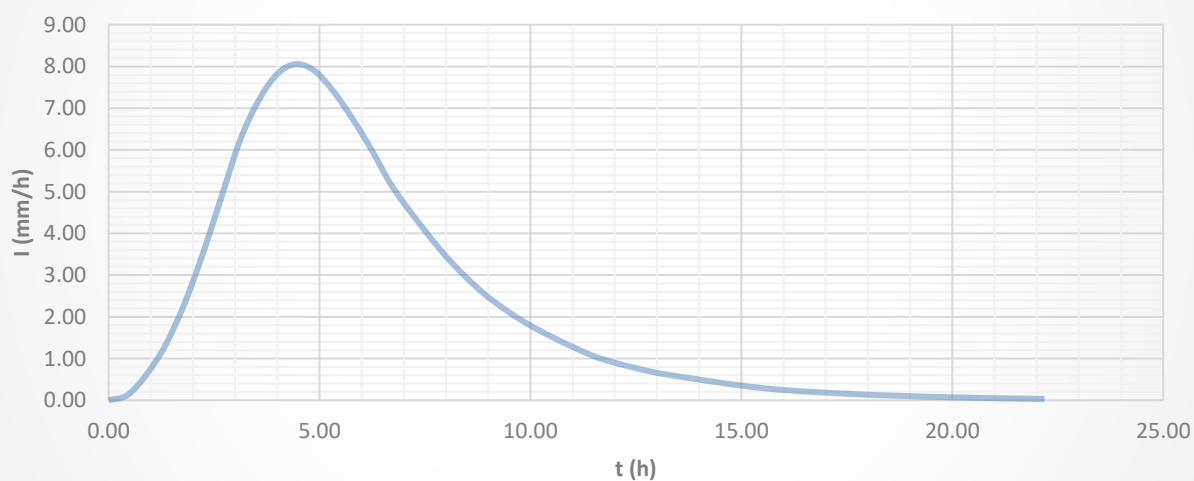


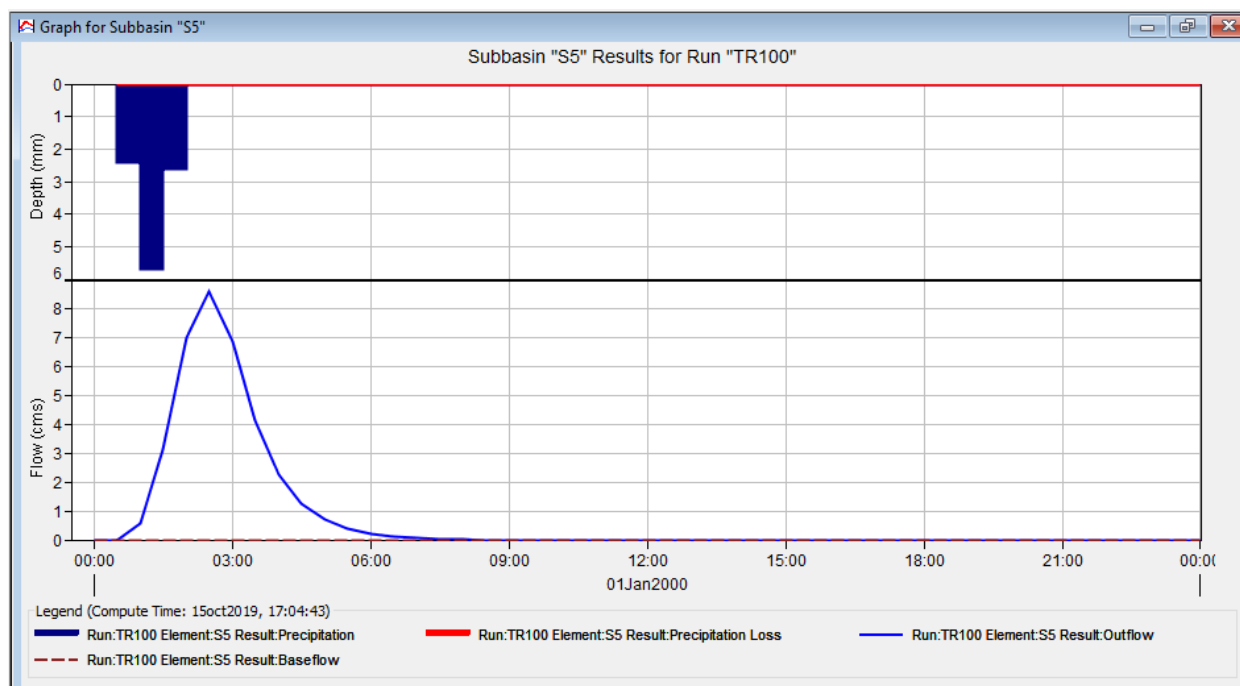
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.06
tp (h)	1.66
Tp (h)	4.44
Qp (m3/s)	8.06

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.44	0.12
0.2	0.075	0.89	0.60
0.3	0.16	1.33	1.29
0.4	0.28	1.77	2.26
0.5	0.43	2.22	3.46
0.6	0.6	2.66	4.83
0.7	0.77	3.11	6.20
0.8	0.89	3.55	7.17
0.9	0.97	3.99	7.81
1	1	4.44	8.06
1.1	0.98	4.88	7.90
1.2	0.92	5.32	7.41
1.3	0.84	5.77	6.77
1.4	0.75	6.21	6.04
1.5	0.65	6.66	5.24

1.6	0.57	7.10	4.59
1.8	0.43	7.99	3.46
2	0.32	8.87	2.58
2.2	0.24	9.76	1.93
2.4	0.18	10.65	1.45
2.6	0.13	11.54	1.05
2.8	0.098	12.42	0.79
3	0.075	13.31	0.60
3.5	0.036	15.53	0.29
4	0.018	17.75	0.15
4.5	0.009	19.97	0.07
5	0.004	22.19	0.03

Hidrograma Adimensional Subcuenca 5 (Tr=100 años)





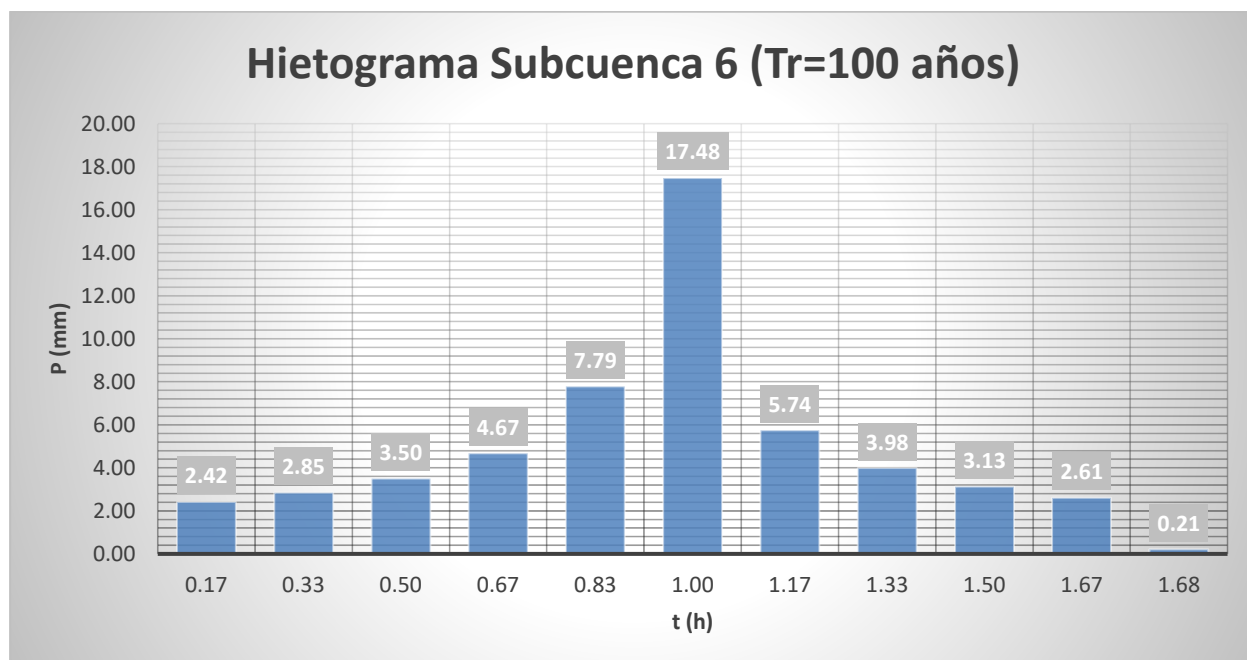
○ Subcuenca 6:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	127.74	3.28	127.00
Espartinas	123.81	0.76	
Camas	172.60	0.00	
TOTAL		4.04	

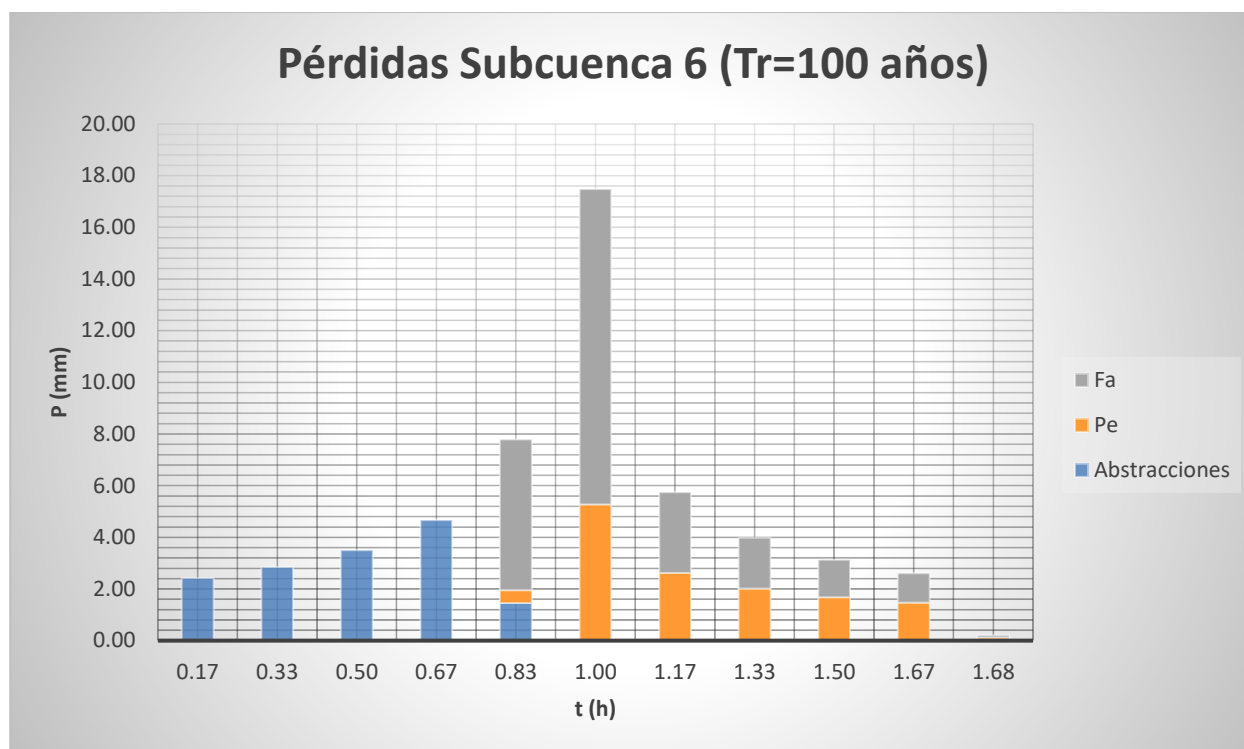
ka	0.96
Id (mm/h)	5.08
I1/Id	8.50
PO=Ia (mm)	14.89
CN	77.34

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	9667.09	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	104.86	17.48	17.48	2.42
0.33	14.93	75.79	25.26	7.79	2.85
0.50	12.21	62.01	31.00	5.74	3.50
0.67	10.54	53.51	35.68	4.67	4.67
0.83	9.37	47.59	39.66	3.98	7.79
1.00	8.50	43.16	43.16	3.50	17.48
1.17	7.81	39.68	46.29	3.13	5.74

1.33	7.26	36.85	49.14	2.85	3.98
1.50	6.79	34.50	51.75	2.61	3.13
1.67	6.40	32.50	54.17	2.42	2.61
1.68	6.37	32.33	54.38	0.21	0.21



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
2.42	2.42	-	-	-	-	2.42
5.26	2.85	-	-	-	-	2.85
8.76	3.50	-	-	-	-	3.50
13.43	4.67	-	-	-	-	4.67
21.22	1.45	0.50	0.50	5.84	5.84	7.79
38.70	-	5.77	5.27	18.04	12.20	17.48
44.44	-	8.40	2.63	21.15	3.11	5.74
48.42	-	10.42	2.02	23.12	1.97	3.98
51.56	-	12.10	1.69	24.57	1.45	3.13
54.17	-	13.57	1.47	25.71	1.15	2.61
54.38	-	13.69	0.12	25.80	0.09	0.21

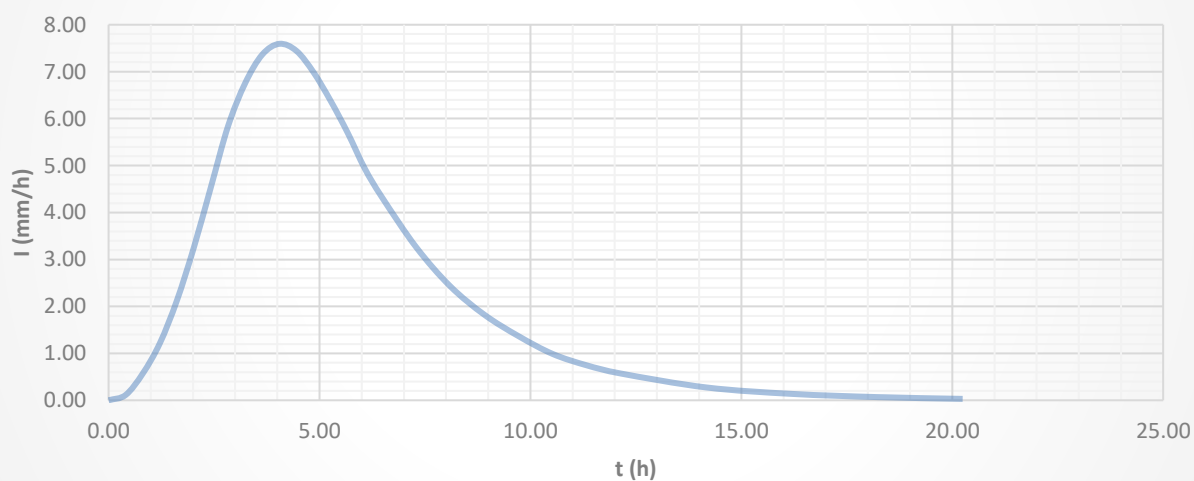


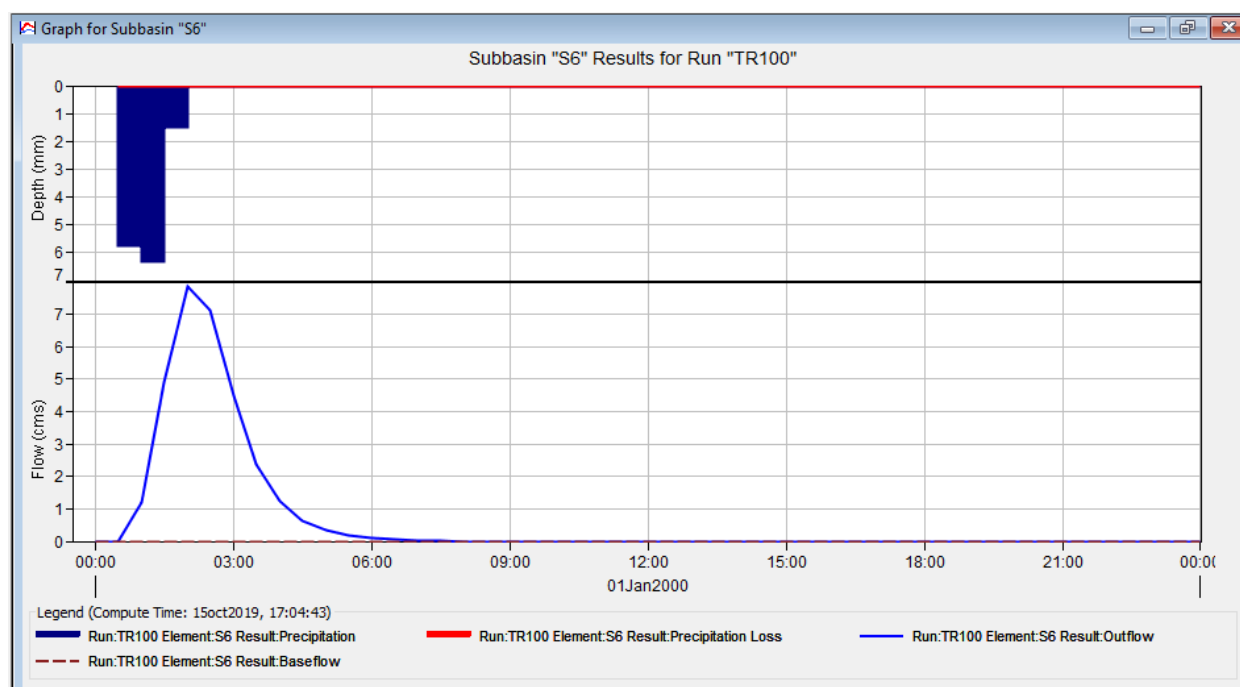
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.02
t_p (h)	1.52
T_p (h)	4.05
Q_p (m ³ /s)	7.59

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/T_p	q/q_p	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.40	0.11
0.2	0.075	0.81	0.57
0.3	0.16	1.21	1.21
0.4	0.28	1.62	2.13
0.5	0.43	2.02	3.27
0.6	0.6	2.43	4.56
0.7	0.77	2.83	5.85
0.8	0.89	3.24	6.76
0.9	0.97	3.64	7.37
1	1	4.05	7.59
1.1	0.98	4.45	7.44
1.2	0.92	4.86	6.99
1.3	0.84	5.26	6.38
1.4	0.75	5.67	5.69
1.5	0.65	6.07	4.94

1.6	0.57	6.48	4.33
1.8	0.43	7.29	3.27
2	0.32	8.10	2.43
2.2	0.24	8.91	1.82
2.4	0.18	9.72	1.37
2.6	0.13	10.53	0.99
2.8	0.098	11.34	0.74
3	0.075	12.15	0.57
3.5	0.036	14.17	0.27
4	0.018	16.20	0.14
4.5	0.009	18.22	0.07
5	0.004	20.25	0.03

Hidrograma Adimensional Subcuenca 6 (Tr=100 años)





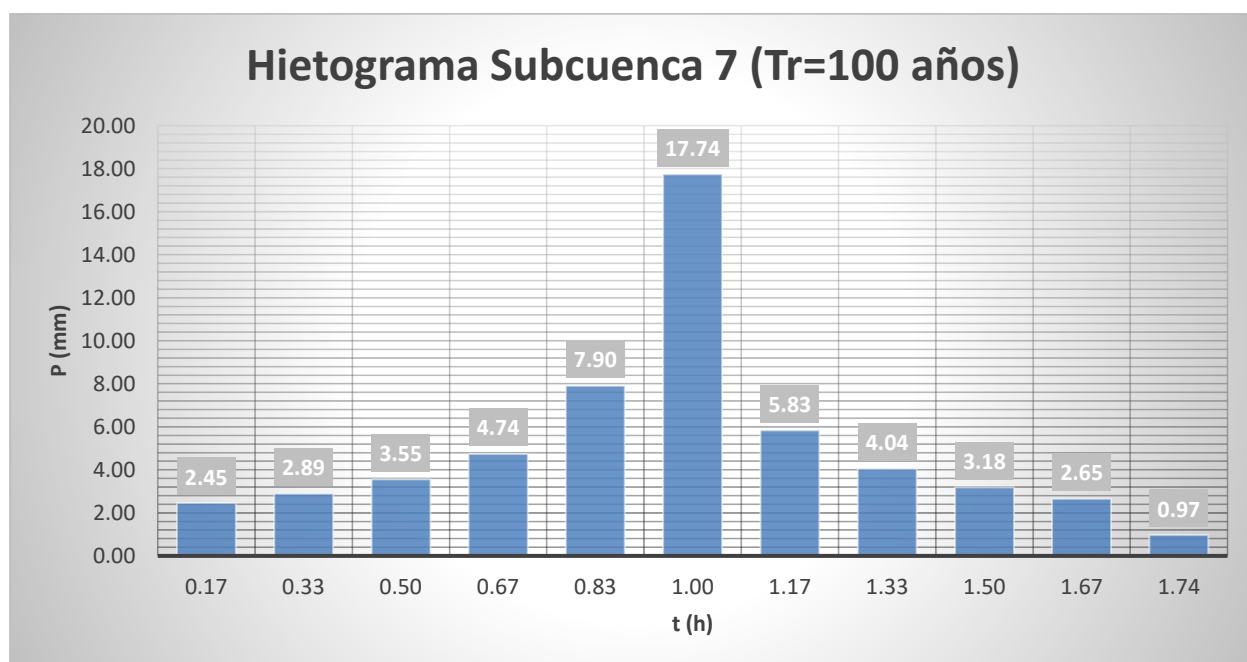
○ Subcuenca 7:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	127.74	2.98	127.74
Espartinas	123.81	0.00	
Camas	172.60	0.00	
TOTAL		2.98	

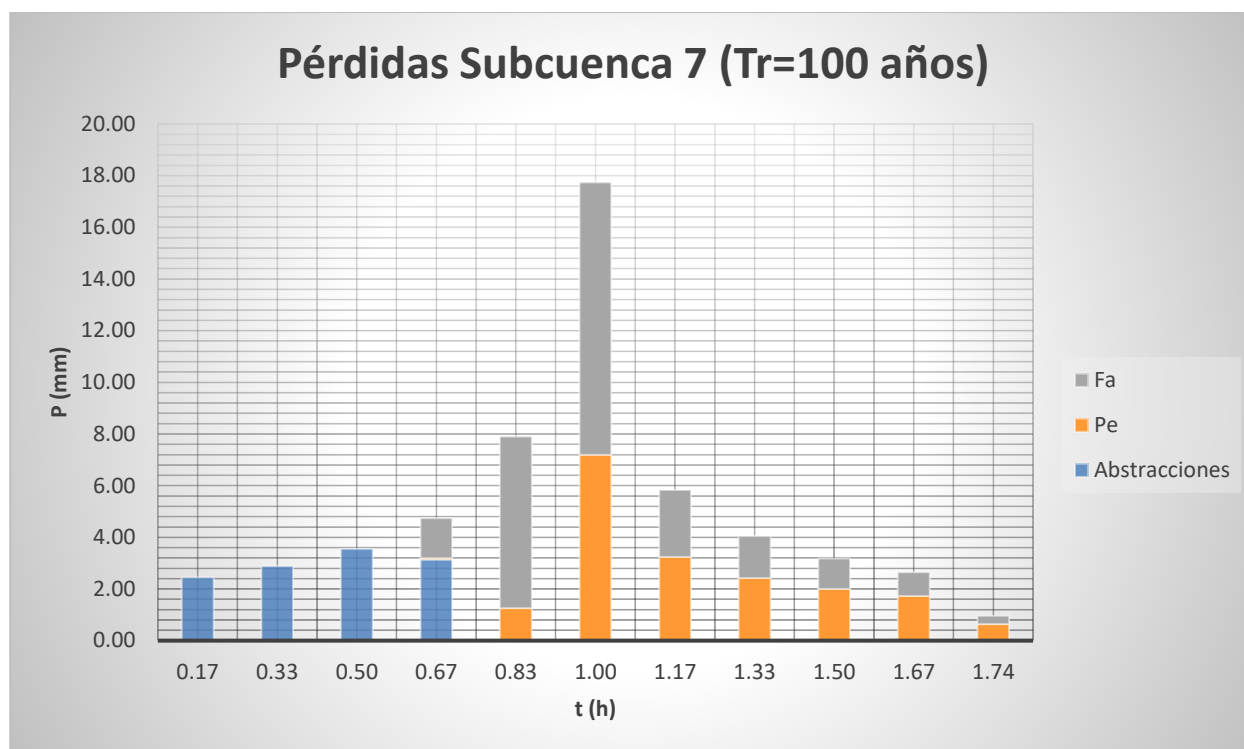
ka	0.97
Id (mm/h)	5.15
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	12.04
CN	80.84

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	9812.39	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	106.44	17.74	17.74	2.45
0.33	14.93	76.93	25.64	7.90	2.89
0.50	12.21	62.94	31.47	5.83	3.55
0.67	10.54	54.32	36.21	4.74	4.74
0.83	9.37	48.31	40.26	4.04	7.90
1.00	8.50	43.81	43.81	3.55	17.74
1.17	7.81	40.28	46.99	3.18	5.83

1.33	7.26	37.41	49.88	2.89	4.04
1.50	6.79	35.02	52.53	2.65	3.18
1.67	6.40	32.99	54.98	2.45	2.65
1.74	6.25	32.23	55.95	0.97	0.97



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
2.45	2.45	-	-	-	-	2.45
5.34	2.89	-	-	-	-	2.89
8.89	3.55	-	-	-	-	3.55
13.64	3.14	0.04	0.04	1.55	1.55	4.74
21.54	-	1.29	1.25	8.20	6.65	7.90
39.28	-	8.49	7.19	18.75	10.55	17.74
45.11	-	11.72	3.24	21.34	2.59	5.83
49.15	-	14.15	2.43	22.96	1.61	4.04
52.33	-	16.16	2.00	24.14	1.18	3.18
54.98	-	17.88	1.72	25.06	0.93	2.65
55.95	-	18.52	0.64	25.39	0.33	0.97

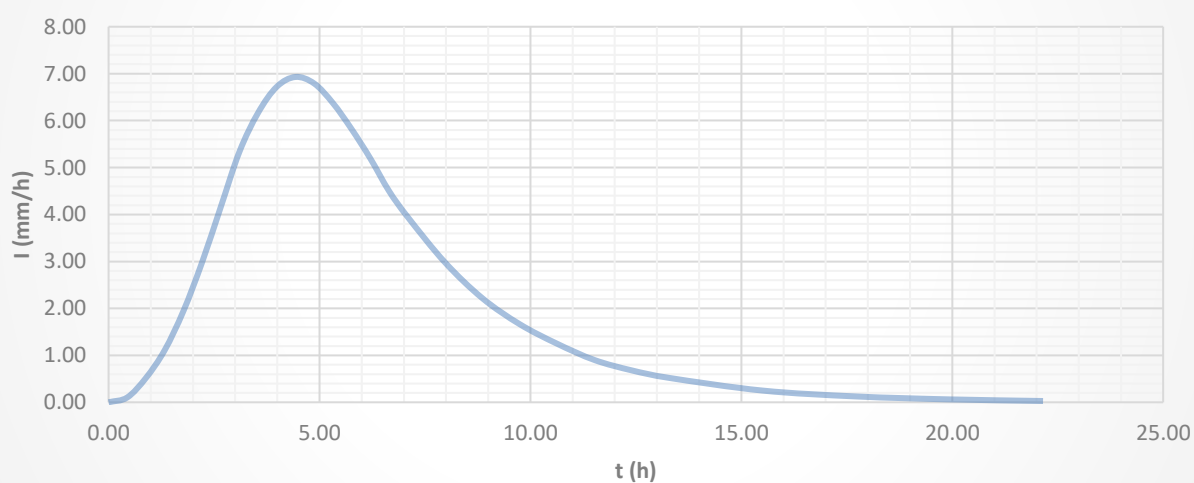


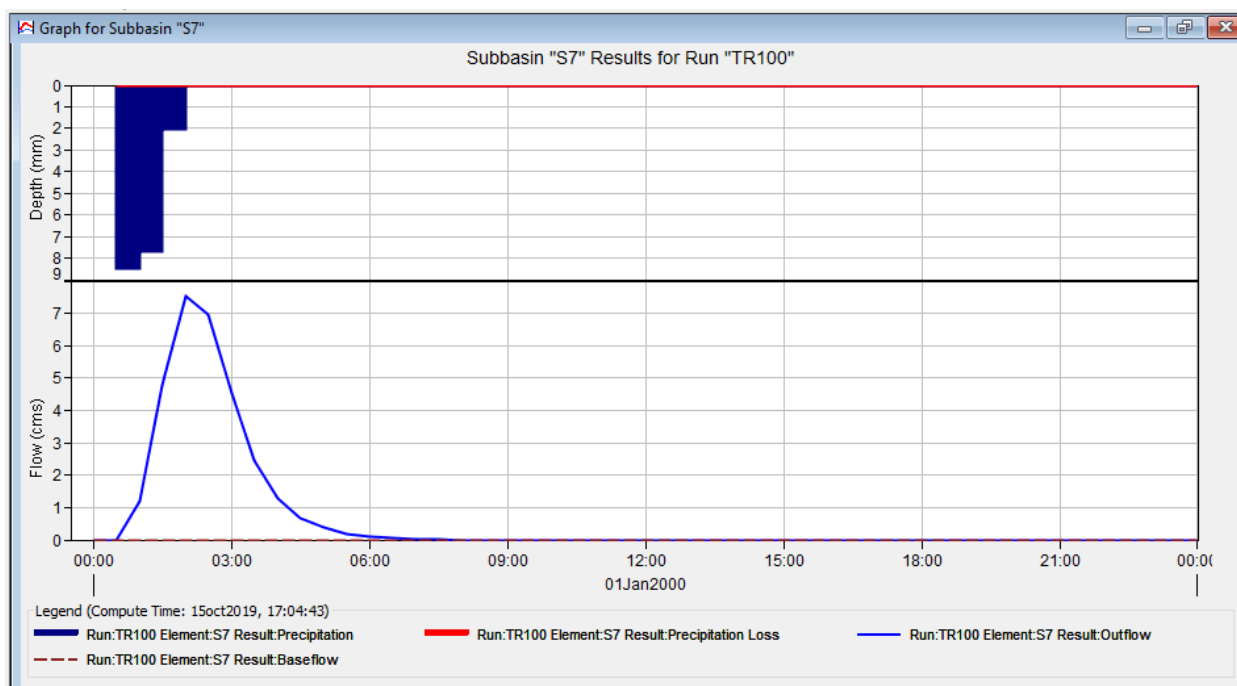
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.24
tp (h)	1.66
Tp (h)	4.43
Qp (m3/s)	6.93

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.44	0.10
0.2	0.075	0.89	0.52
0.3	0.16	1.33	1.11
0.4	0.28	1.77	1.94
0.5	0.43	2.22	2.98
0.6	0.6	2.66	4.16
0.7	0.77	3.10	5.34
0.8	0.89	3.54	6.17
0.9	0.97	3.99	6.72
1	1	4.43	6.93
1.1	0.98	4.87	6.79
1.2	0.92	5.32	6.38
1.3	0.84	5.76	5.82
1.4	0.75	6.20	5.20
1.5	0.65	6.65	4.50

1.6	0.57	7.09	3.95
1.8	0.43	7.97	2.98
2	0.32	8.86	2.22
2.2	0.24	9.75	1.66
2.4	0.18	10.63	1.25
2.6	0.13	11.52	0.90
2.8	0.098	12.41	0.68
3	0.075	13.29	0.52
3.5	0.036	15.51	0.25
4	0.018	17.72	0.12
4.5	0.009	19.94	0.06
5	0.004	22.15	0.03

Hidrograma Adimensional Subcuenca 7 ($T_r=100$ años)





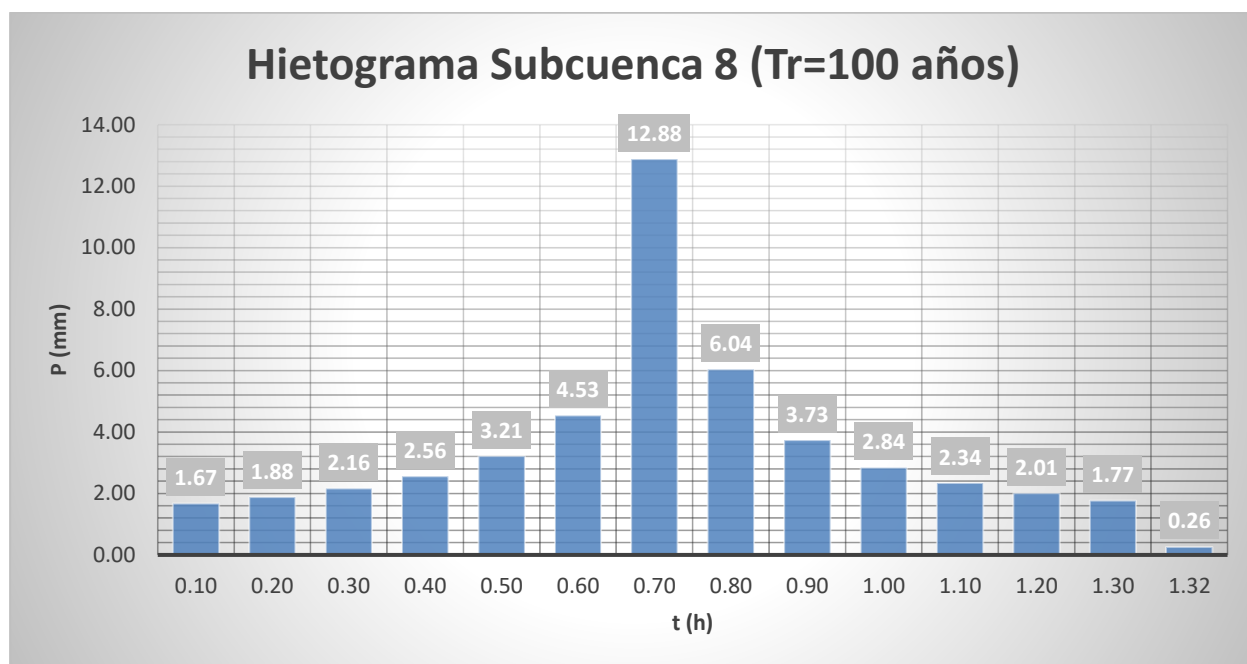
○ Subcuenca 8:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	127.74	0.00	123.81
Espartinas	123.81	3.35	
Camas	172.60	0.00	
TOTAL		3.35	

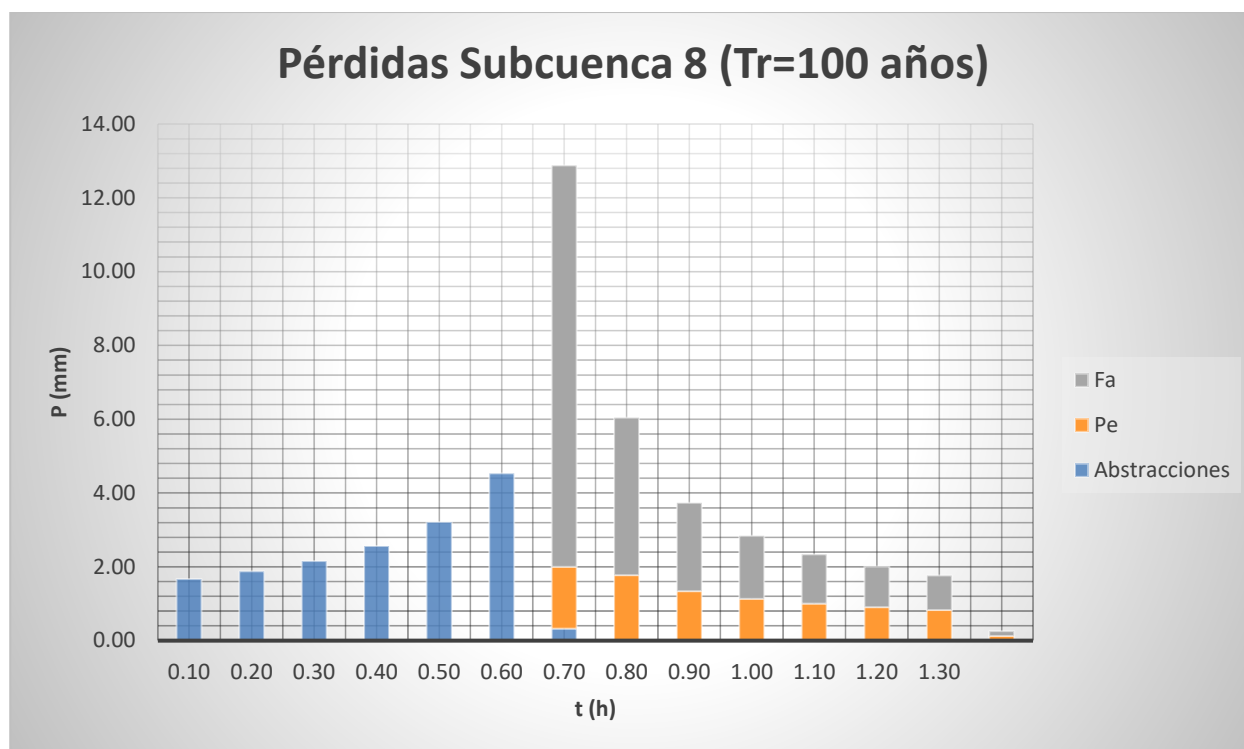
ka	0.96
Id (mm/h)	4.98
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	16.35
CN	75.65

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,1:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	9477.36	0.00	0.00	0.00
0.10	25.87	128.78	12.88	12.88	1.67
0.20	19.00	94.59	18.92	6.04	1.88
0.30	15.70	78.17	23.45	4.53	2.16
0.40	13.65	67.96	27.18	3.73	2.56
0.50	12.21	60.79	30.40	3.21	3.21
0.60	11.13	55.40	33.24	2.84	4.53
0.70	10.27	51.15	35.80	2.56	12.88

0.80	9.58	47.68	38.14	2.34	6.04
0.90	9.00	44.78	40.30	2.16	3.73
1.00	8.50	42.31	42.31	2.01	2.84
1.10	8.07	40.18	44.19	1.88	2.34
1.20	7.69	38.30	45.96	1.77	2.01
1.30	7.36	36.64	47.64	1.67	1.77
1.32	7.31	36.39	47.90	0.26	0.26



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
1.67	1.67	-	-	-	-	1.67
3.55	1.88	-	-	-	-	1.88
5.71	2.16	-	-	-	-	2.16
8.28	2.56	-	-	-	-	2.56
11.49	3.21	-	-	-	-	3.21
16.02	4.53	-	-	-	-	4.53
28.90	0.33	1.67	1.67	10.88	10.88	12.88
34.94	-	3.44	1.77	15.15	4.27	6.04
38.67	-	4.79	1.34	17.53	2.39	3.73
41.52	-	5.92	1.14	19.24	1.71	2.84
43.86	-	6.92	1.00	20.58	1.34	2.34
45.87	-	7.83	0.90	21.69	1.10	2.01
47.64	-	8.66	0.83	22.63	0.94	1.77
47.90	-	8.78	0.12	22.76	0.14	0.26

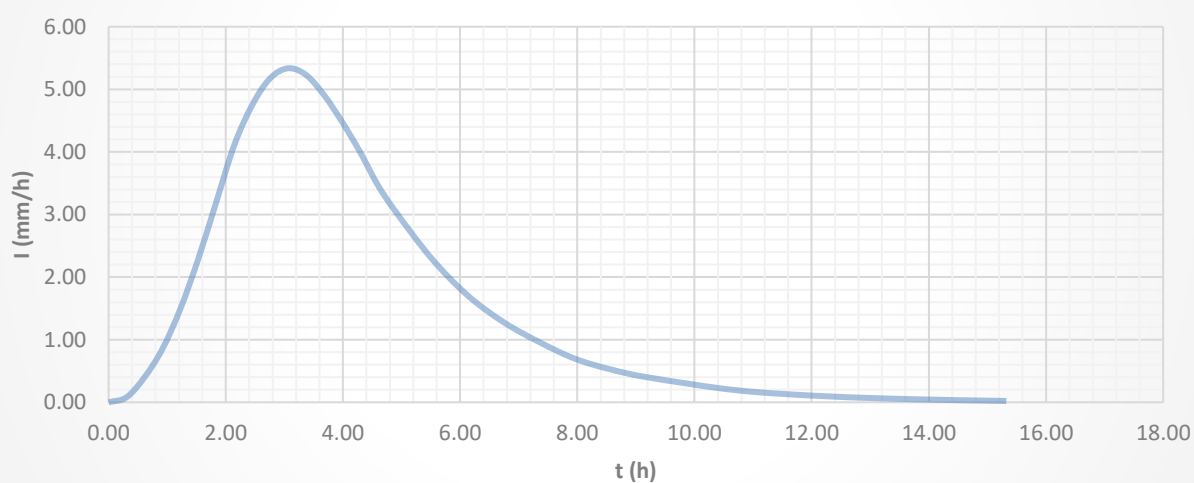


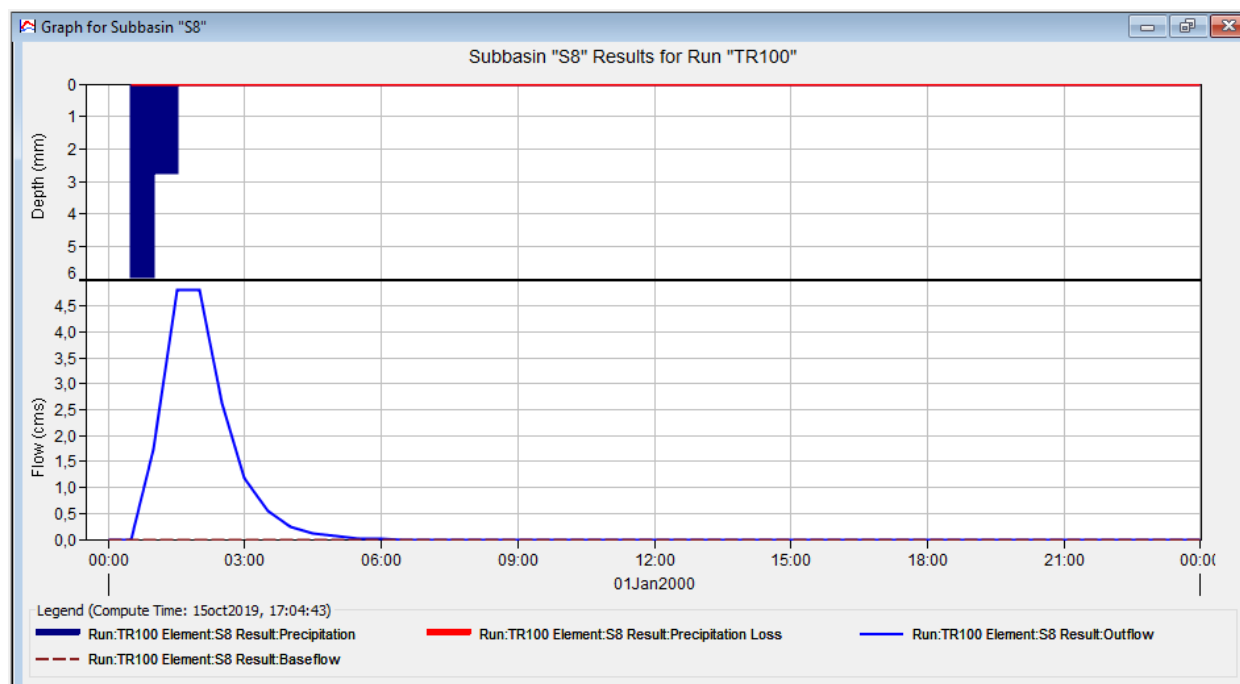
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	0.72
tp (h)	1.15
Tp (h)	3.06
Qp (m3/s)	5.34

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.31	0.08
0.2	0.075	0.61	0.40
0.3	0.16	0.92	0.85
0.4	0.28	1.23	1.49
0.5	0.43	1.53	2.29
0.6	0.6	1.84	3.20
0.7	0.77	2.15	4.11
0.8	0.89	2.45	4.75
0.9	0.97	2.76	5.18
1	1	3.06	5.34
1.1	0.98	3.37	5.23
1.2	0.92	3.68	4.91
1.3	0.84	3.98	4.48
1.4	0.75	4.29	4.00
1.5	0.65	4.60	3.47

1.6	0.57	4.90	3.04
1.8	0.43	5.52	2.29
2	0.32	6.13	1.71
2.2	0.24	6.74	1.28
2.4	0.18	7.35	0.96
2.6	0.13	7.97	0.69
2.8	0.098	8.58	0.52
3	0.075	9.19	0.40
3.5	0.036	10.73	0.19
4	0.018	12.26	0.10
4.5	0.009	13.79	0.05
5	0.004	15.32	0.02

Hidrograma Adimensional Subcuenca 8 (Tr=100 años)





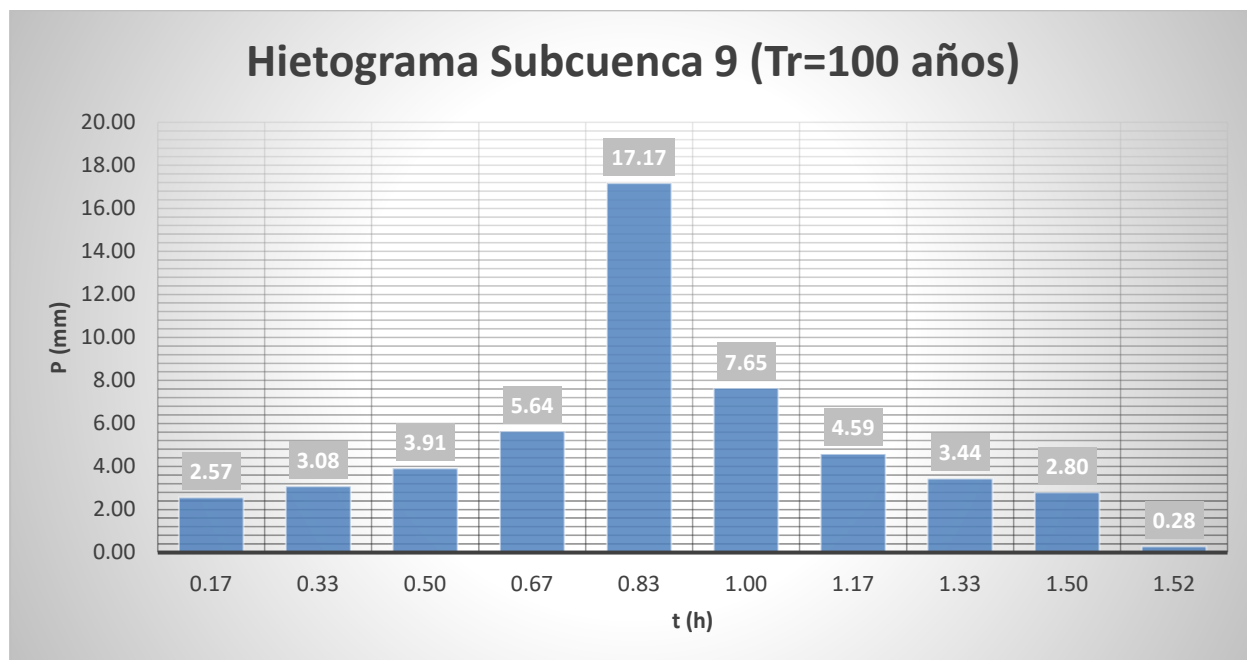
○ Subcuenca 9:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	127.74	0.00	123.81
Espartinas	123.81	3.14	
Camas	172.60	0.00	
TOTAL		3.14	

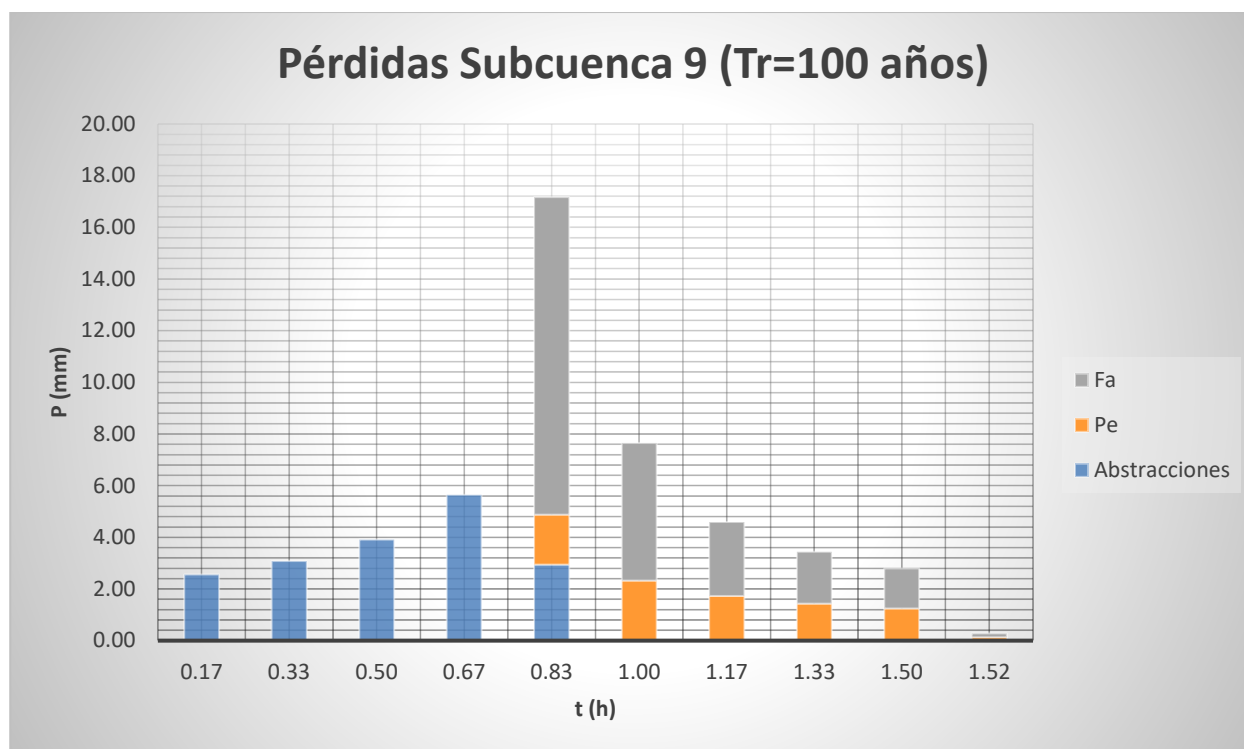
ka	0.97
Id (mm/h)	4.99
I1/Id	8.50
PO=Ia (mm)	18.14
CN	73.68

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	9495.75	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	103.00	17.17	17.17	2.57
0.33	14.93	74.44	24.81	7.65	3.08
0.50	12.21	60.91	30.46	5.64	3.91
0.67	10.54	52.56	35.04	4.59	5.64
0.83	9.37	46.75	38.96	3.91	17.17
1.00	8.50	42.39	42.39	3.44	7.65
1.17	7.81	38.98	45.47	3.08	4.59

1.33	7.26	36.20	48.27	2.80	3.44
1.50	6.79	33.89	50.83	2.57	2.80
1.52	6.75	33.65	51.12	0.28	0.28



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
2.57	2.57	-	-	-	-	2.57
5.64	3.08	-	-	-	-	3.08
9.56	3.91	-	-	-	-	3.91
15.20	5.64	-	-	-	-	5.64
32.37	2.94	1.93	1.93	12.30	12.30	17.17
40.01	-	4.25	2.32	17.62	5.33	7.65
44.60	-	5.97	1.73	20.48	2.86	4.59
48.04	-	7.41	1.44	22.49	2.00	3.44
50.83	-	8.66	1.25	24.03	1.55	2.80
51.12	-	8.79	0.13	24.18	0.15	0.28

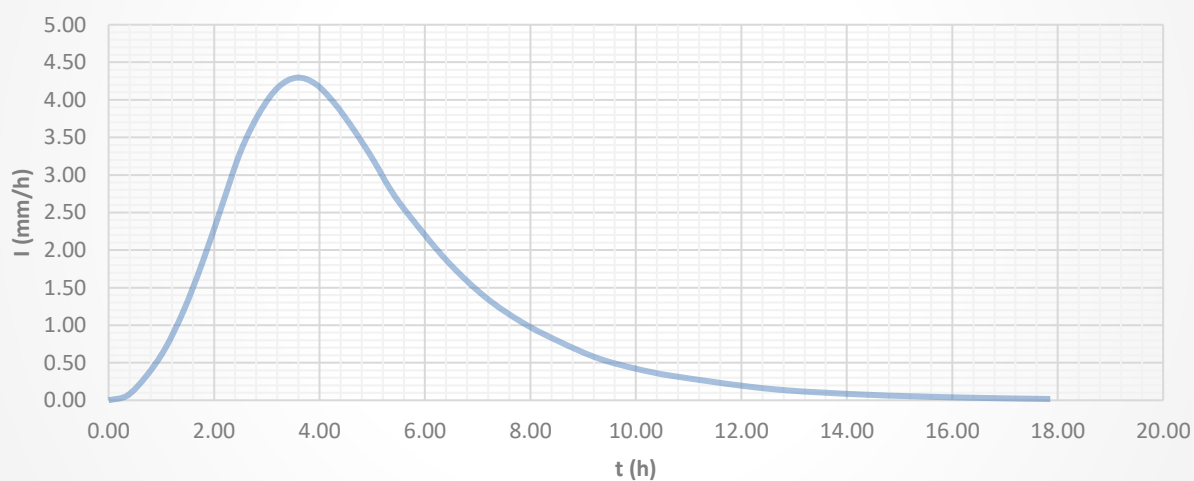


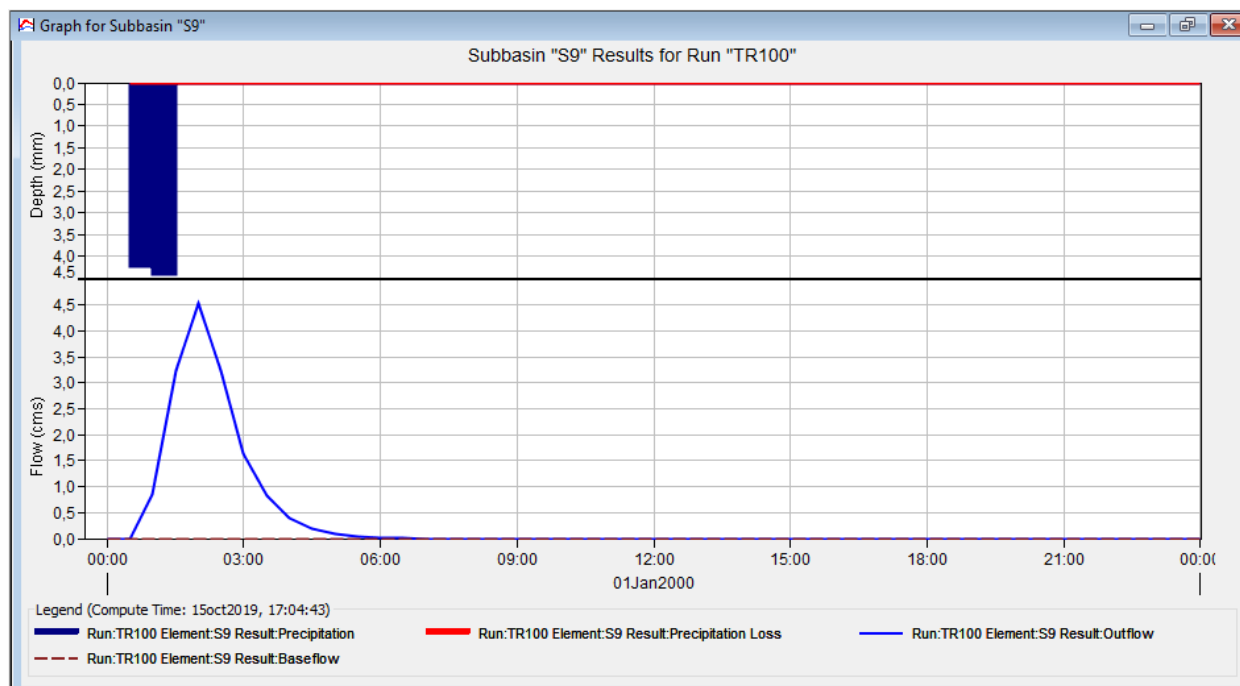
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	0.85
t_p (h)	1.34
T_p (h)	3.57
Q_p (m ³ /s)	4.30

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/T_p	q/q_p	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.36	0.06
0.2	0.075	0.71	0.32
0.3	0.16	1.07	0.69
0.4	0.28	1.43	1.20
0.5	0.43	1.79	1.85
0.6	0.6	2.14	2.58
0.7	0.77	2.50	3.31
0.8	0.89	2.86	3.82
0.9	0.97	3.21	4.17
1	1	3.57	4.30
1.1	0.98	3.93	4.21
1.2	0.92	4.29	3.95
1.3	0.84	4.64	3.61
1.4	0.75	5.00	3.22
1.5	0.65	5.36	2.79

1.6	0.57	5.72	2.45
1.8	0.43	6.43	1.85
2	0.32	7.14	1.37
2.2	0.24	7.86	1.03
2.4	0.18	8.57	0.77
2.6	0.13	9.29	0.56
2.8	0.098	10.00	0.42
3	0.075	10.72	0.32
3.5	0.036	12.50	0.15
4	0.018	14.29	0.08
4.5	0.009	16.07	0.04
5	0.004	17.86	0.02

Hidrograma Adimensional Subcuenca 9 (Tr=100 años)





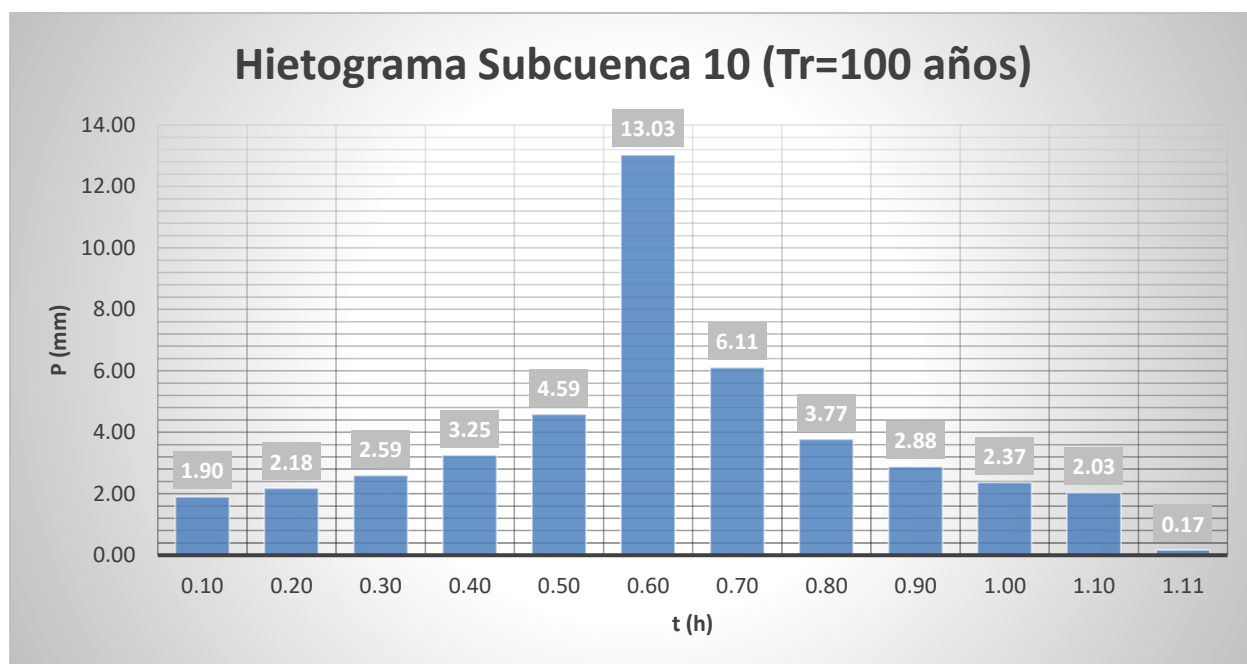
○ Subcuenca 10:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	127.74	0.03	123.85
Espartinas	123.81	2.29	
Camas	172.60	0.00	
TOTAL		2.32	

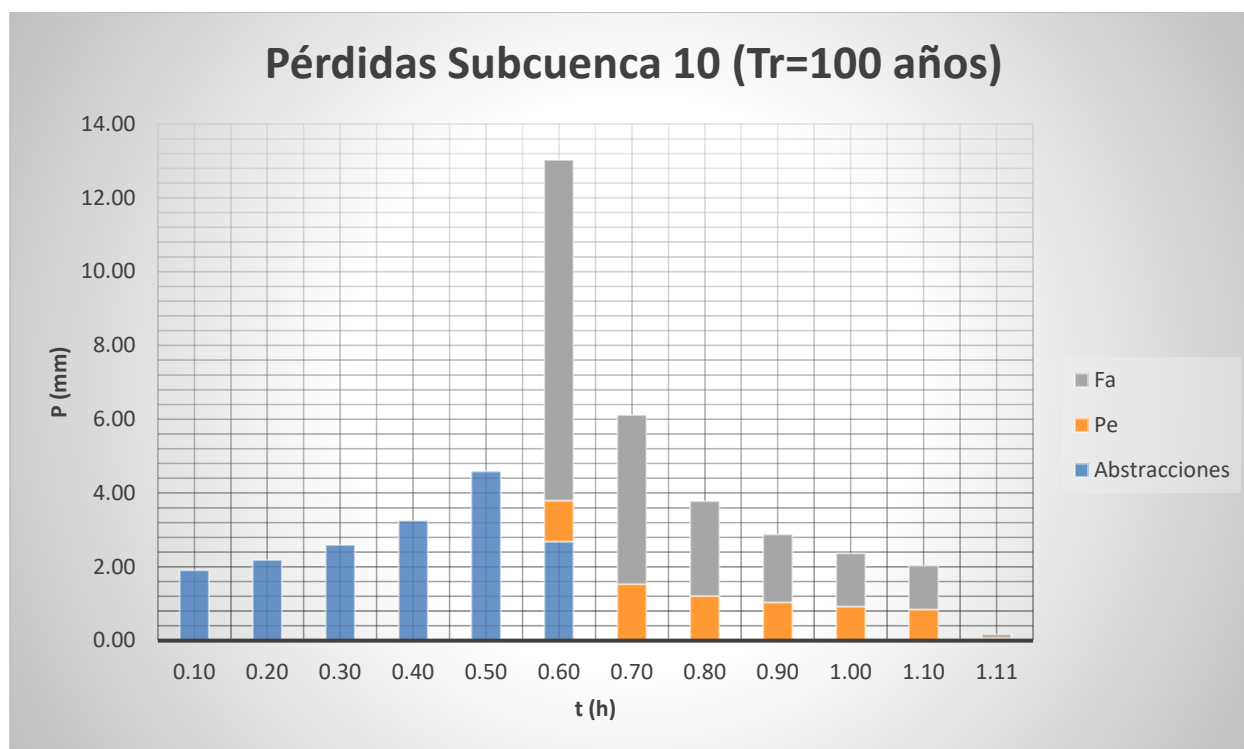
ka	0.98
Id (mm/h)	5.03
I1/Id	8.50
PO=Ia (mm)	17.20
CN	74.70

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,1:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	9585.83	0.00	0.00	0.00
0.10	25.87	130.25	13.03	13.03	1.90
0.20	19.00	95.67	19.13	6.11	2.18
0.30	15.70	79.07	23.72	4.59	2.59
0.40	13.65	68.74	27.49	3.77	3.25
0.50	12.21	61.49	30.74	3.25	4.59
0.60	11.13	56.03	33.62	2.88	13.03
0.70	10.27	51.73	36.21	2.59	6.11

0.80	9.58	48.22	38.58	2.37	3.77
0.90	9.00	45.29	40.76	2.18	2.88
1.00	8.50	42.80	42.80	2.03	2.37
1.10	8.07	40.64	44.70	1.90	2.03
1.11	8.03	40.45	44.87	0.17	0.17



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
1.90	1.90	-	-	-	-	1.90
4.09	2.18	-	-	-	-	2.18
6.68	2.59	-	-	-	-	2.59
9.93	3.25	-	-	-	-	3.25
14.51	4.59	-	-	-	-	4.59
27.54	2.69	1.11	1.11	9.23	9.23	13.03
33.65	-	2.64	1.53	13.81	4.58	6.11
37.42	-	3.85	1.21	16.37	2.57	3.77
40.30	-	4.89	1.04	18.21	1.84	2.88
42.67	-	5.82	0.93	19.65	1.44	2.37
44.70	-	6.66	0.84	20.84	1.19	2.03
44.87	-	6.73	0.07	20.93	0.10	0.17

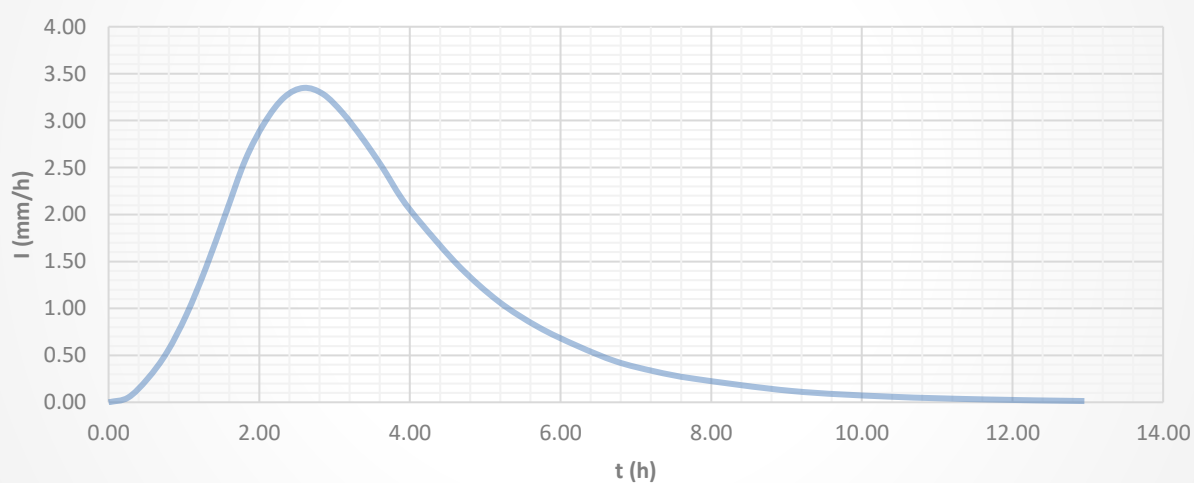


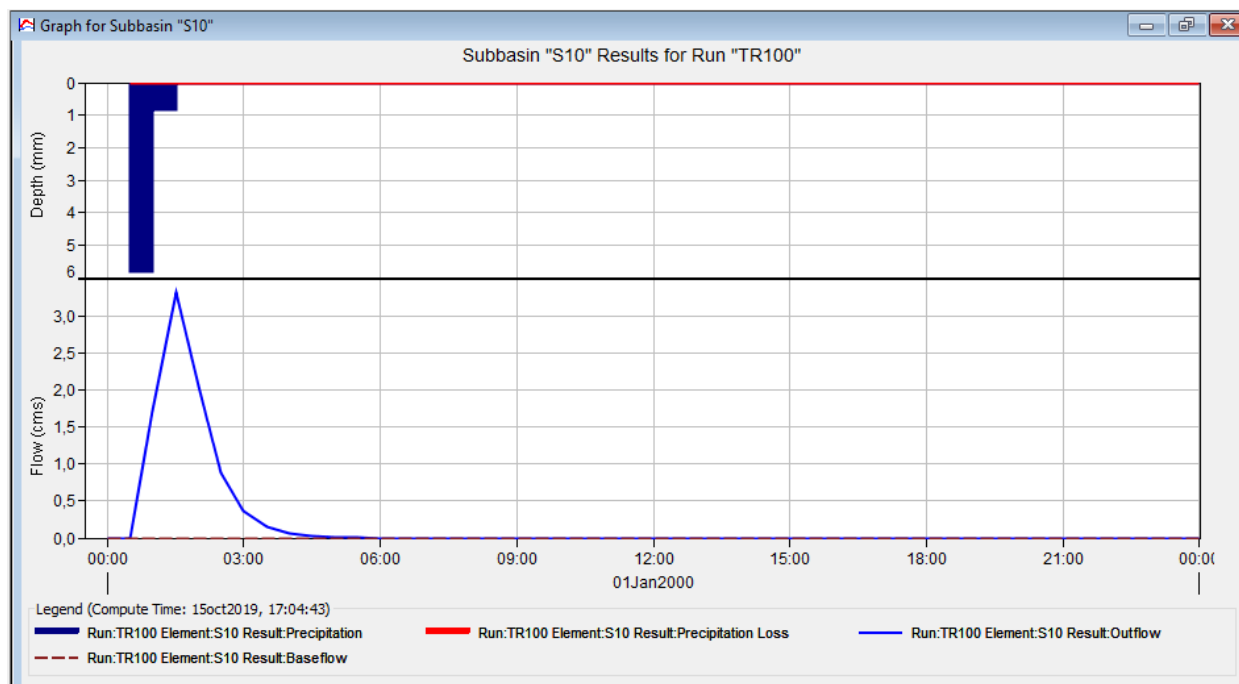
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	0.61
tp (h)	0.97
Tp (h)	2.59
Qp (m ³ /s)	3.35

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.26	0.05
0.2	0.075	0.52	0.25
0.3	0.16	0.78	0.54
0.4	0.28	1.04	0.94
0.5	0.43	1.30	1.44
0.6	0.6	1.55	2.01
0.7	0.77	1.81	2.58
0.8	0.89	2.07	2.98
0.9	0.97	2.33	3.25
1	1	2.59	3.35
1.1	0.98	2.85	3.28
1.2	0.92	3.11	3.08
1.3	0.84	3.37	2.81
1.4	0.75	3.63	2.51
1.5	0.65	3.89	2.18

1.6	0.57	4.15	1.91
1.8	0.43	4.66	1.44
2	0.32	5.18	1.07
2.2	0.24	5.70	0.80
2.4	0.18	6.22	0.60
2.6	0.13	6.74	0.44
2.8	0.098	7.25	0.33
3	0.075	7.77	0.25
3.5	0.036	9.07	0.12
4	0.018	10.36	0.06
4.5	0.009	11.66	0.03
5	0.004	12.95	0.01

Hidrograma Adimensional Subcuenca 10 (Tr=100 años)





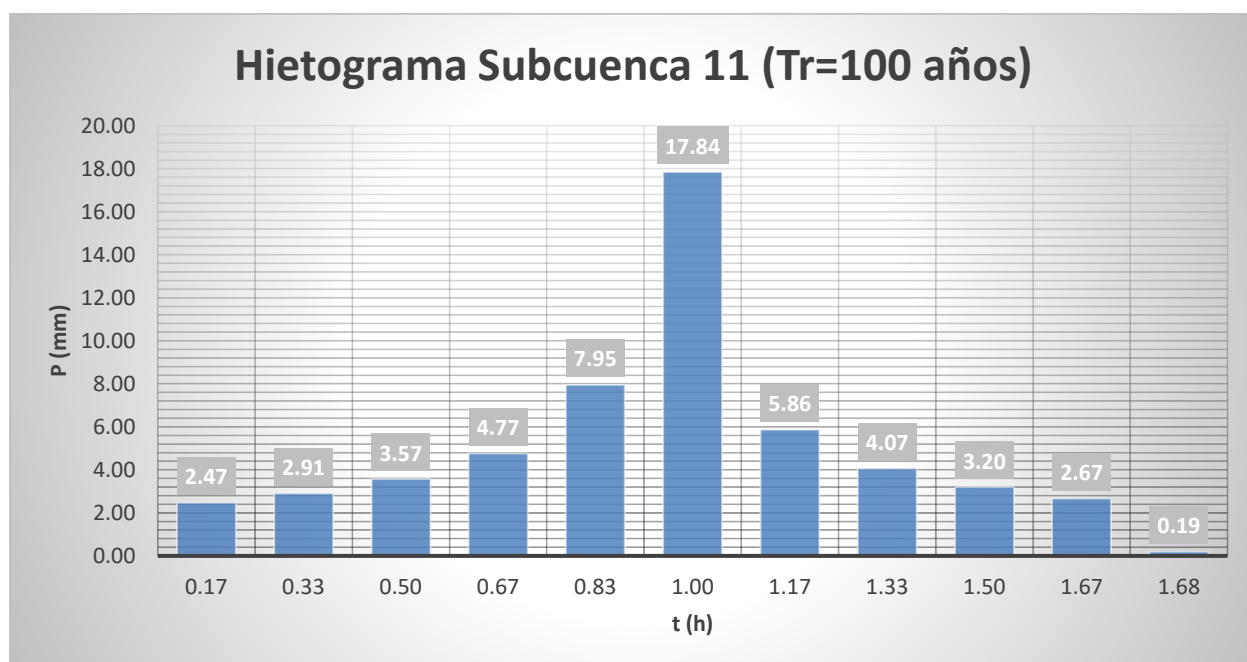
○ Subcuenca 11:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	127.74	2.44	127.74
Espartinas	123.81	0.00	
Camas	172.60	0.00	
TOTAL		2.44	

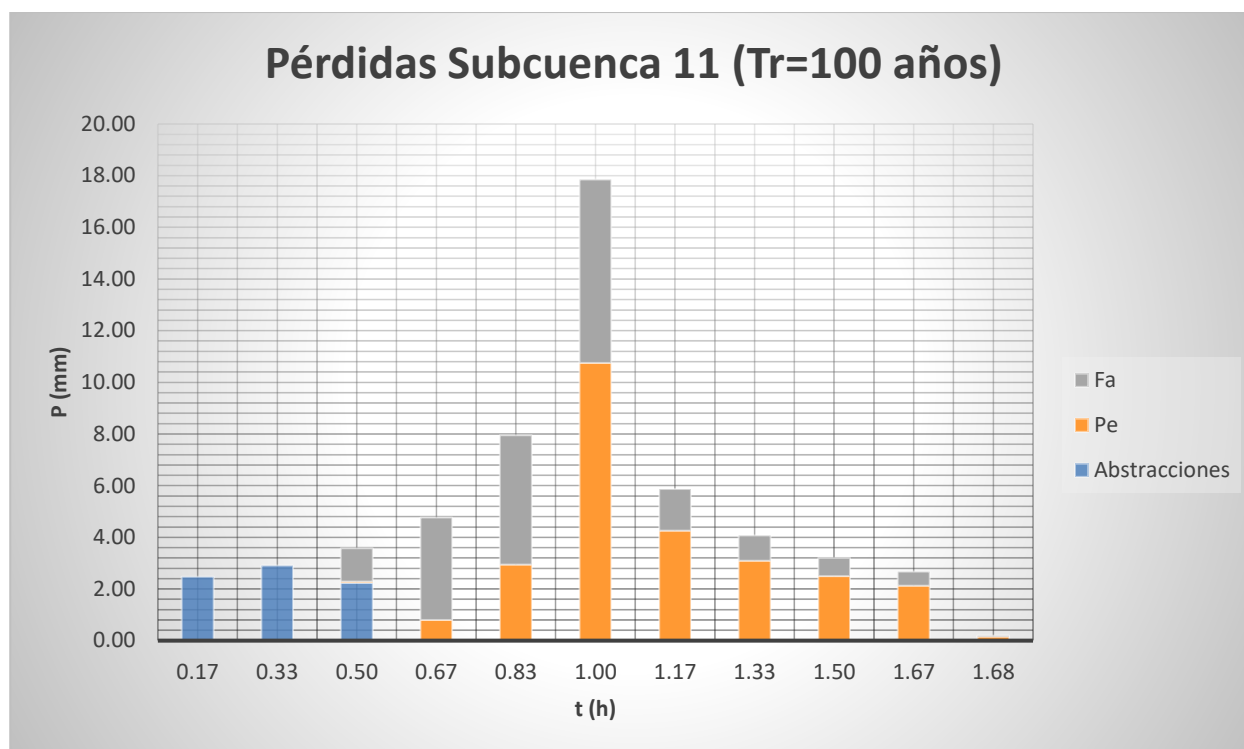
ka	0.97
Id (mm/h)	5.18
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	7.61
CN	86.97

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	9870.88	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	107.07	17.84	17.84	2.47
0.33	14.93	77.38	25.79	7.95	2.91
0.50	12.21	63.32	31.66	5.86	3.57
0.67	10.54	54.64	36.43	4.77	4.77
0.83	9.37	48.60	40.50	4.07	7.95
1.00	8.50	44.07	44.07	3.57	17.84
1.17	7.81	40.52	47.27	3.20	5.86

1.33	7.26	37.63	50.17	2.91	4.07
1.50	6.79	35.23	52.84	2.67	3.20
1.67	6.40	33.19	55.31	2.47	2.67
1.68	6.37	33.04	55.50	0.19	0.19



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
2.47	2.47	-	-	-	-	2.47
5.37	2.91	-	-	-	-	2.91
8.95	2.24	0.05	0.05	1.29	1.29	3.57
13.72	-	0.84	0.80	5.26	3.97	4.77
21.67	-	3.79	2.95	10.26	5.00	7.95
39.51	-	14.54	10.75	17.35	7.09	17.84
45.38	-	18.81	4.26	18.96	1.60	5.86
49.44	-	21.90	3.10	19.93	0.97	4.07
52.64	-	24.40	2.50	20.63	0.70	3.20
55.31	-	26.53	2.13	21.17	0.54	2.67
55.50	-	26.68	0.15	21.21	0.04	0.19

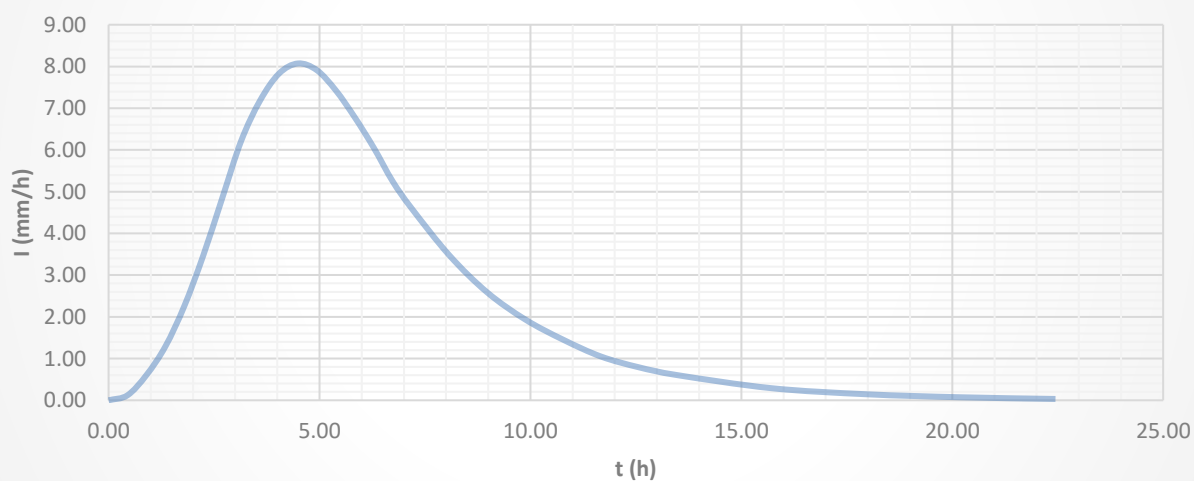


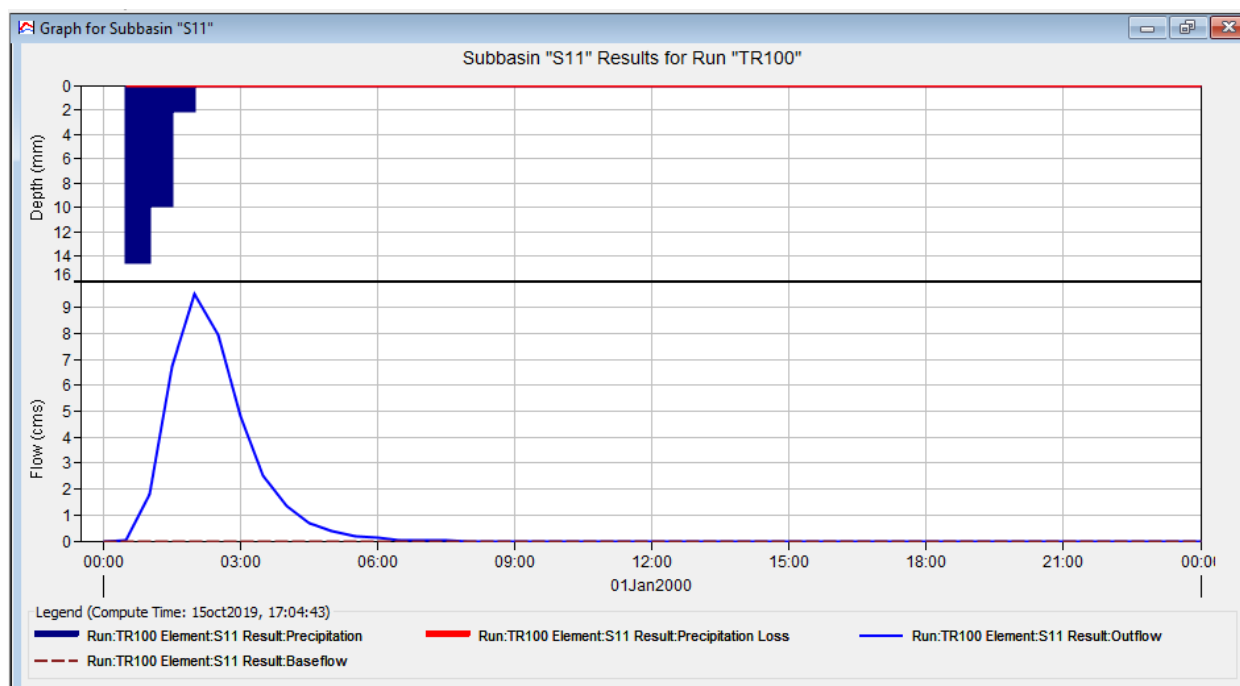
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.35
tp (h)	1.68
Tp (h)	4.49
Qp (m3/s)	8.07

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.45	0.12
0.2	0.075	0.90	0.61
0.3	0.16	1.35	1.29
0.4	0.28	1.80	2.26
0.5	0.43	2.24	3.47
0.6	0.6	2.69	4.84
0.7	0.77	3.14	6.22
0.8	0.89	3.59	7.18
0.9	0.97	4.04	7.83
1	1	4.49	8.07
1.1	0.98	4.94	7.91
1.2	0.92	5.39	7.43
1.3	0.84	5.84	6.78
1.4	0.75	6.29	6.05
1.5	0.65	6.73	5.25

1.6	0.57	7.18	4.60
1.8	0.43	8.08	3.47
2	0.32	8.98	2.58
2.2	0.24	9.88	1.94
2.4	0.18	10.77	1.45
2.6	0.13	11.67	1.05
2.8	0.098	12.57	0.79
3	0.075	13.47	0.61
3.5	0.036	15.71	0.29
4	0.018	17.96	0.15
4.5	0.009	20.20	0.07
5	0.004	22.45	0.03

Hidrograma Adimensional Subcuenca 11 (Tr=100 años)





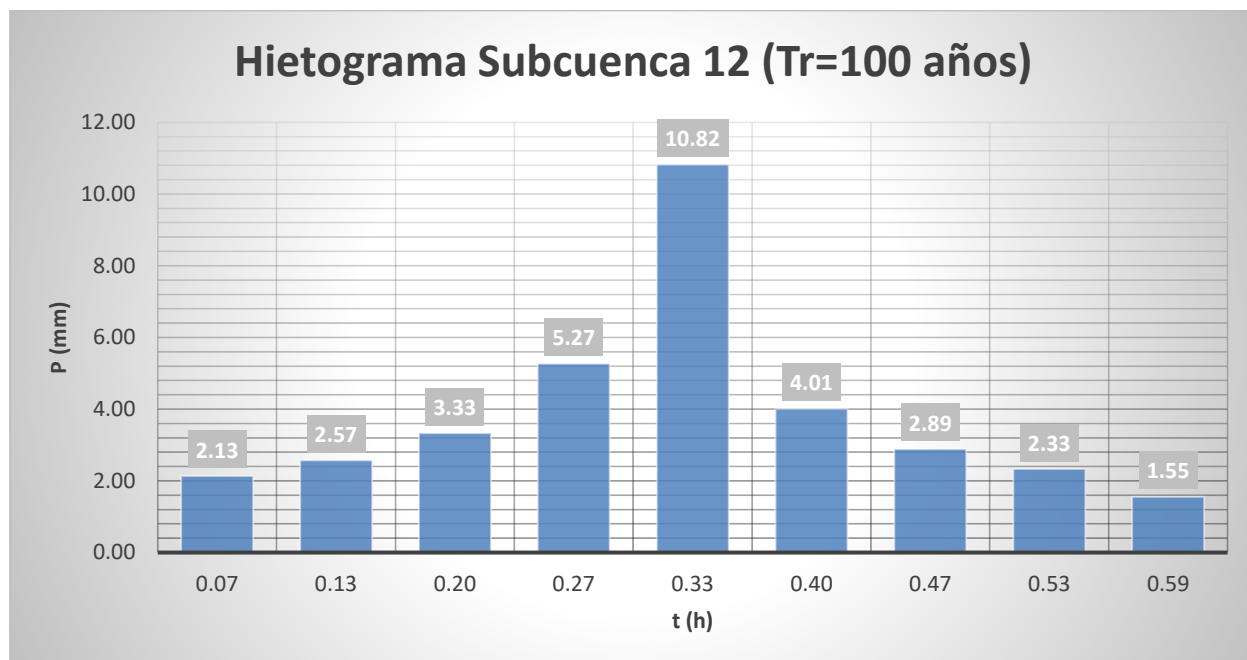
○ Subcuenca 12:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	127.74	1.10	127.50
Espartinas	123.81	0.07	
Camas	172.60	0.00	
TOTAL		1.17	

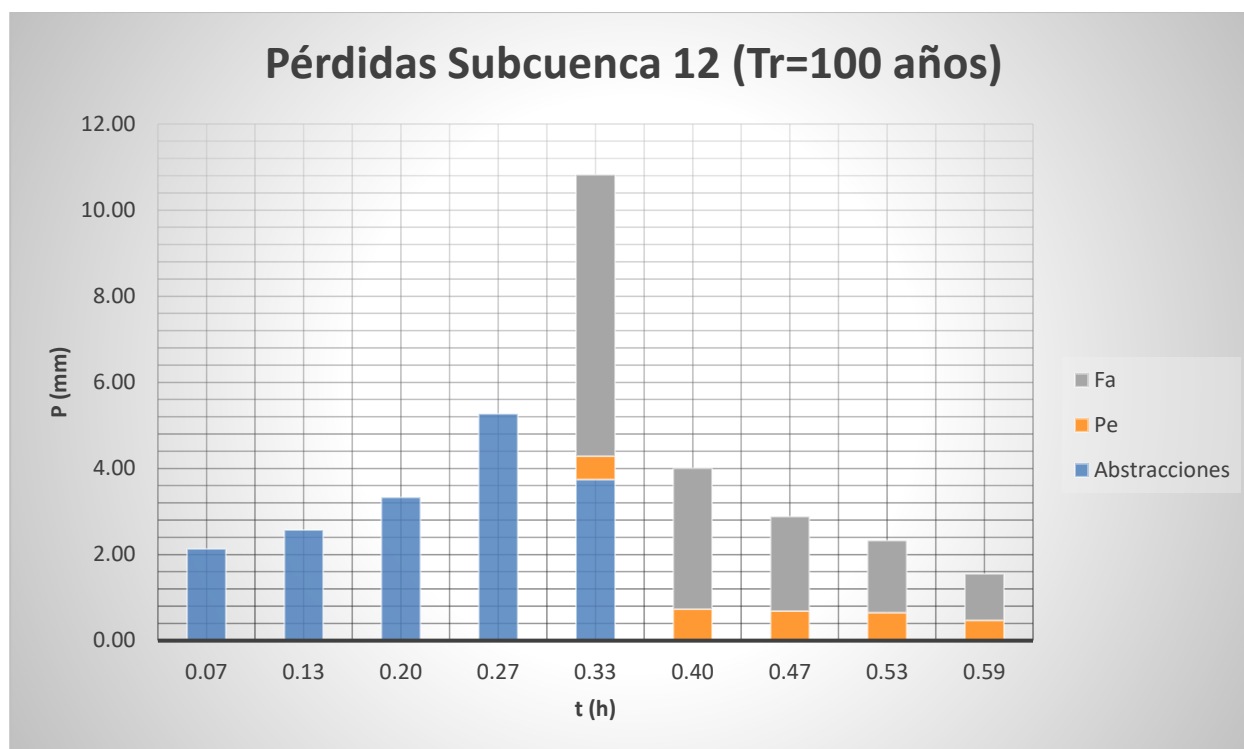
ka	1.00
Id (mm/h)	5.29
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	17.04
CN	74.88

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,07:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	10069.11	0.00	0.00	0.00
0.07	30.69	162.30	10.82	10.82	2.13
0.13	22.82	120.69	16.09	5.27	2.57
0.20	19.00	100.50	20.10	4.01	3.33
0.27	16.61	87.85	23.43	3.33	5.27
0.33	14.93	78.94	26.31	2.89	10.82
0.40	13.65	72.20	28.88	2.57	4.01

0.47	12.64	66.87	31.21	2.33	2.89
0.53	11.82	62.51	33.34	2.13	2.33
0.59	11.27	59.61	34.89	1.55	1.55



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
2.13	2.13	-	-	-	-	2.13
4.70	2.57	-	-	-	-	2.57
8.03	3.33	-	-	-	-	3.33
13.30	5.27	-	-	-	-	5.27
24.12	3.74	0.54	0.54	6.54	6.54	10.82
28.13	-	1.28	0.73	9.81	3.27	4.01
31.01	-	1.97	0.69	12.00	2.19	2.89
33.34	-	2.62	0.65	13.68	1.68	2.33
34.89	-	3.09	0.47	14.76	1.08	1.55

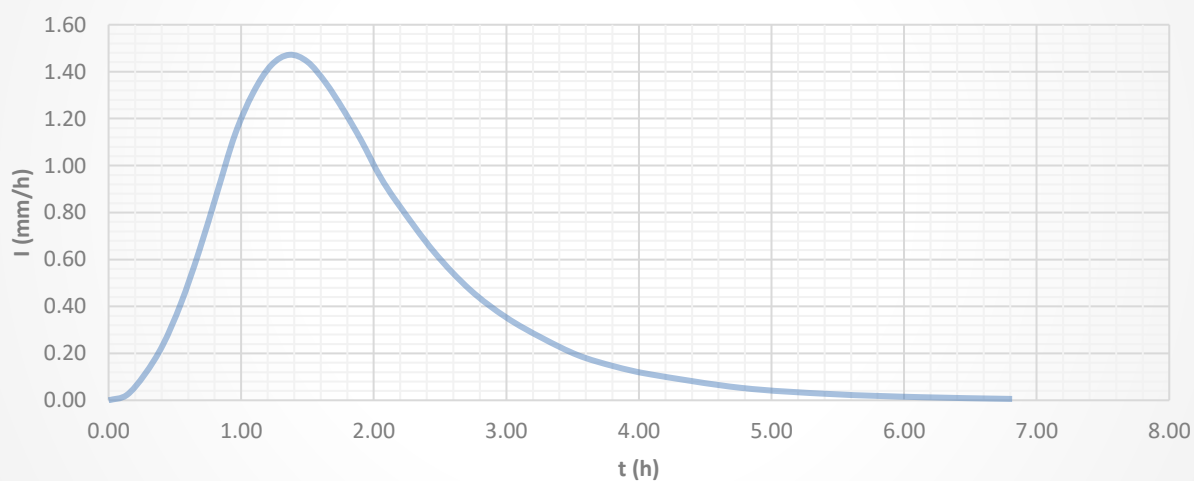


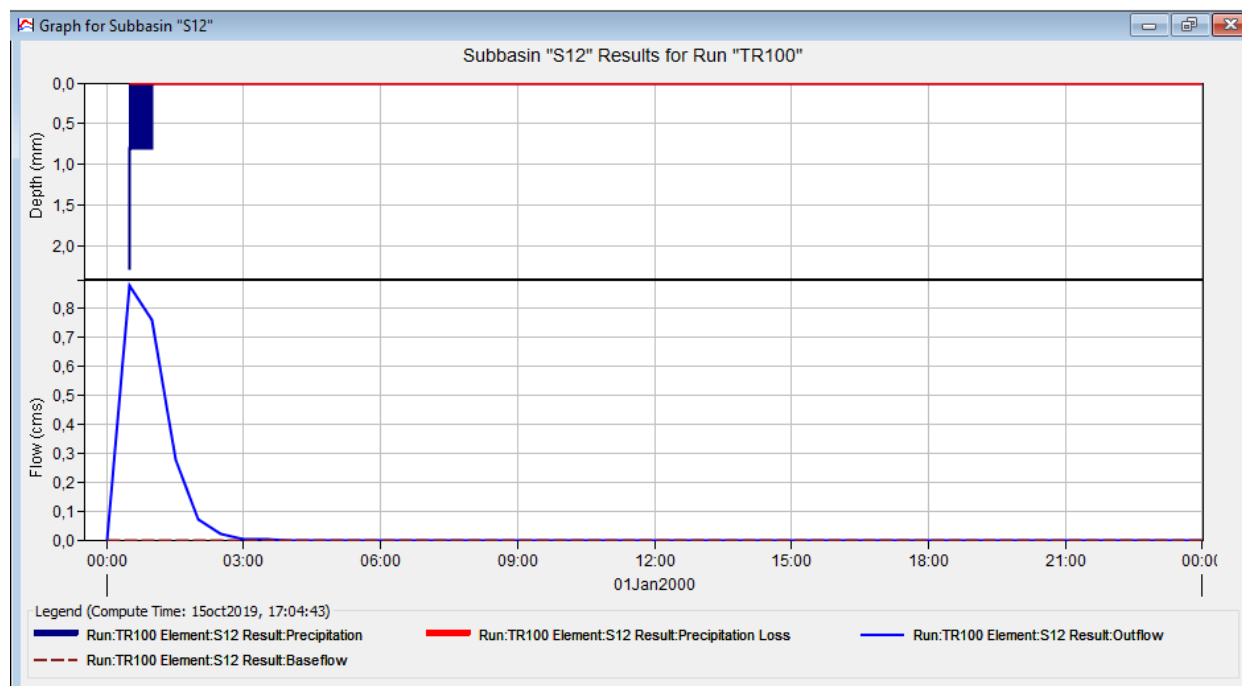
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	0.32
tp (h)	0.51
Tp (h)	1.36
Qp (m ³ /s)	1.47

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.14	0.02
0.2	0.075	0.27	0.11
0.3	0.16	0.41	0.24
0.4	0.28	0.55	0.41
0.5	0.43	0.68	0.63
0.6	0.6	0.82	0.88
0.7	0.77	0.95	1.13
0.8	0.89	1.09	1.31
0.9	0.97	1.23	1.43
1	1	1.36	1.47
1.1	0.98	1.50	1.44
1.2	0.92	1.64	1.35
1.3	0.84	1.77	1.24
1.4	0.75	1.91	1.10
1.5	0.65	2.04	0.96

1.6	0.57	2.18	0.84
1.8	0.43	2.45	0.63
2	0.32	2.73	0.47
2.2	0.24	3.00	0.35
2.4	0.18	3.27	0.26
2.6	0.13	3.54	0.19
2.8	0.098	3.82	0.14
3	0.075	4.09	0.11
3.5	0.036	4.77	0.05
4	0.018	5.45	0.03
4.5	0.009	6.13	0.01
5	0.004	6.82	0.01

Hidrograma Adimensional Subcuenca 12 (Tr=100 años)





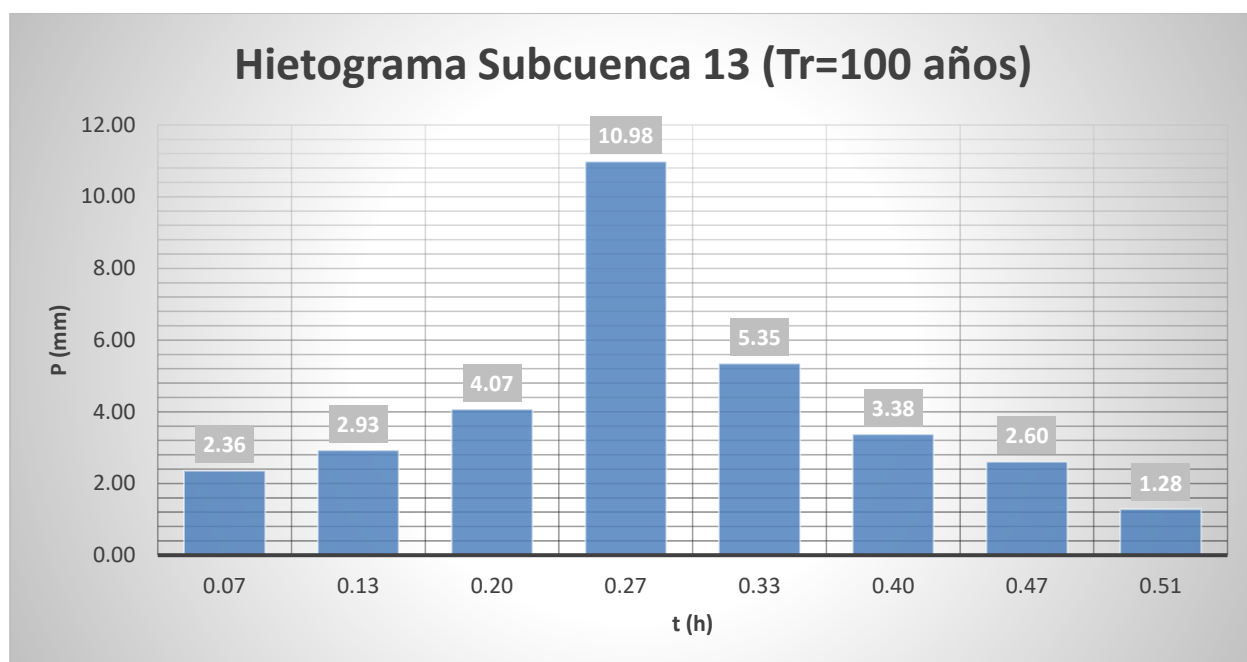
○ Subcuenca 13:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	127.74	0.76	127.74
Espartinas	123.81	0.00	
Camas	172.60	0.00	
TOTAL		0.76	

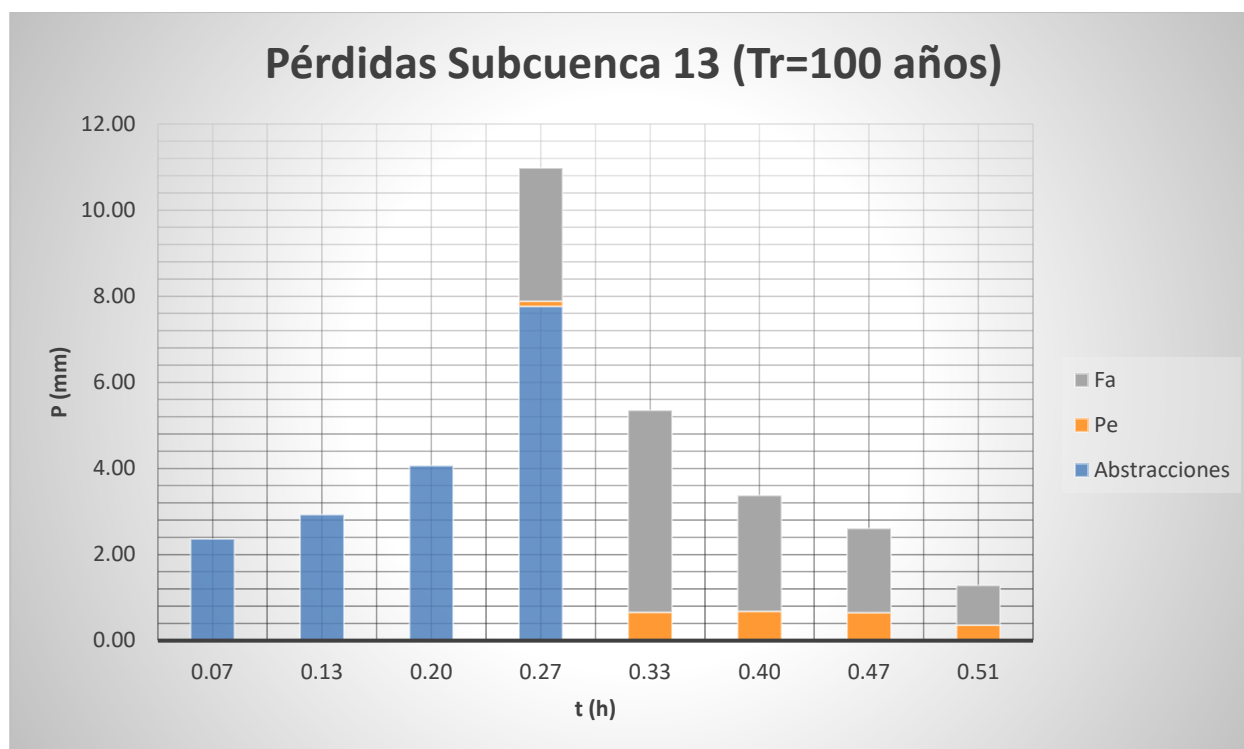
ka	1.01
Id (mm/h)	5.36
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	17.12
CN	74.79

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,07:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	10214.15	0.00	0.00	0.00
0.07	30.69	164.64	10.98	10.98	2.36
0.13	22.82	122.42	16.32	5.35	2.93
0.20	19.00	101.94	20.39	4.07	4.07
0.27	16.61	89.12	23.76	3.38	10.98
0.33	14.93	80.08	26.69	2.93	5.35
0.40	13.65	73.24	29.30	2.60	3.38

0.47	12.64	67.83	31.66	2.36	2.60
0.51	12.14	65.15	32.94	1.28	1.28



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
2.36	2.36	-	-	-	-	2.36
5.29	2.93	-	-	-	-	2.93
9.35	4.07	-	-	-	-	4.07
20.33	7.77	0.12	0.12	3.09	3.09	10.98
25.67	-	0.78	0.66	7.78	4.69	5.35
29.05	-	1.46	0.68	10.47	2.69	3.38
31.66	-	2.11	0.65	12.43	1.95	2.60
32.94	-	2.47	0.36	13.35	0.93	1.28

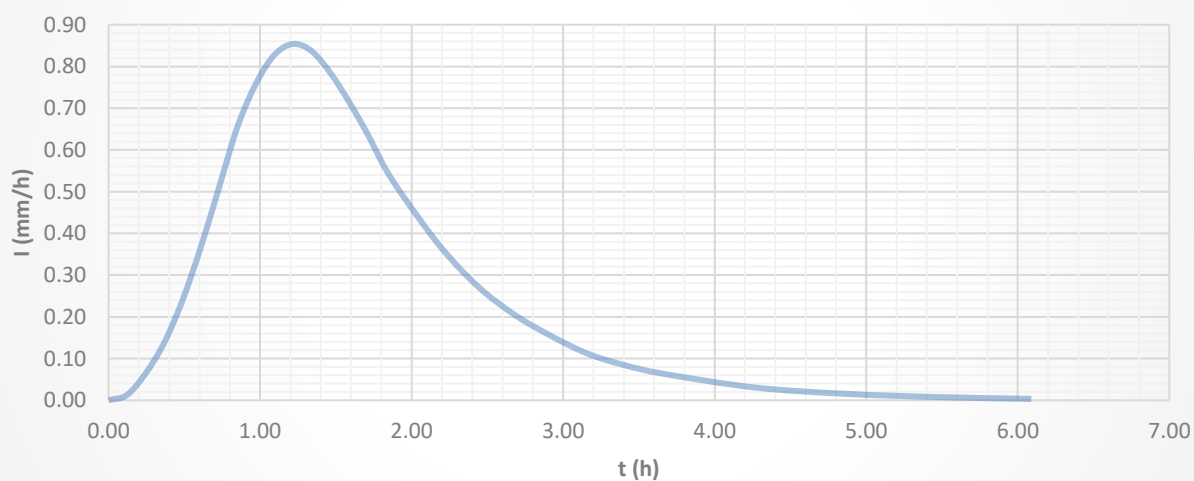


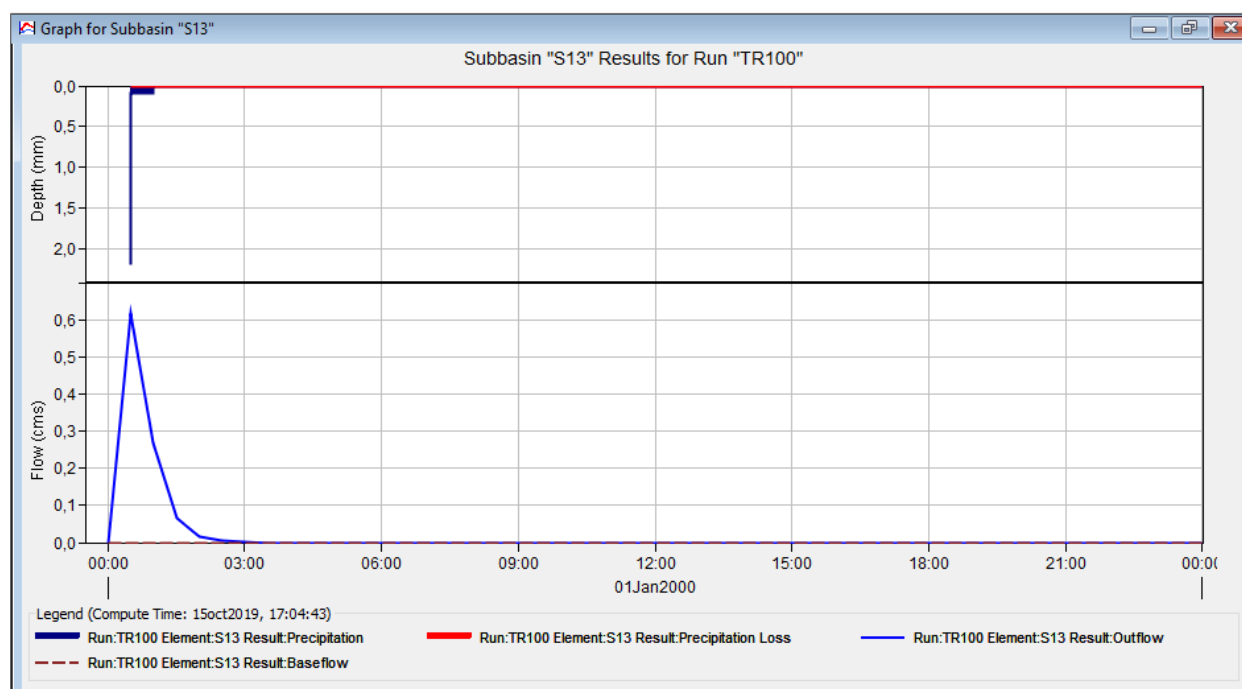
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	0.31
tp (h)	0.46
Tp (h)	1.22
Qp (m ³ /s)	0.85

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.12	0.01
0.2	0.075	0.24	0.06
0.3	0.16	0.37	0.14
0.4	0.28	0.49	0.24
0.5	0.43	0.61	0.37
0.6	0.6	0.73	0.51
0.7	0.77	0.85	0.66
0.8	0.89	0.97	0.76
0.9	0.97	1.10	0.83
1	1	1.22	0.85
1.1	0.98	1.34	0.84
1.2	0.92	1.46	0.79
1.3	0.84	1.58	0.72
1.4	0.75	1.71	0.64
1.5	0.65	1.83	0.56

1.6	0.57	1.95	0.49
1.8	0.43	2.19	0.37
2	0.32	2.44	0.27
2.2	0.24	2.68	0.20
2.4	0.18	2.92	0.15
2.6	0.13	3.17	0.11
2.8	0.098	3.41	0.08
3	0.075	3.65	0.06
3.5	0.036	4.26	0.03
4	0.018	4.87	0.02
4.5	0.009	5.48	0.01
5	0.004	6.09	0.00

Hidrograma Adimensional Subcuenca 13 (Tr=100 años)





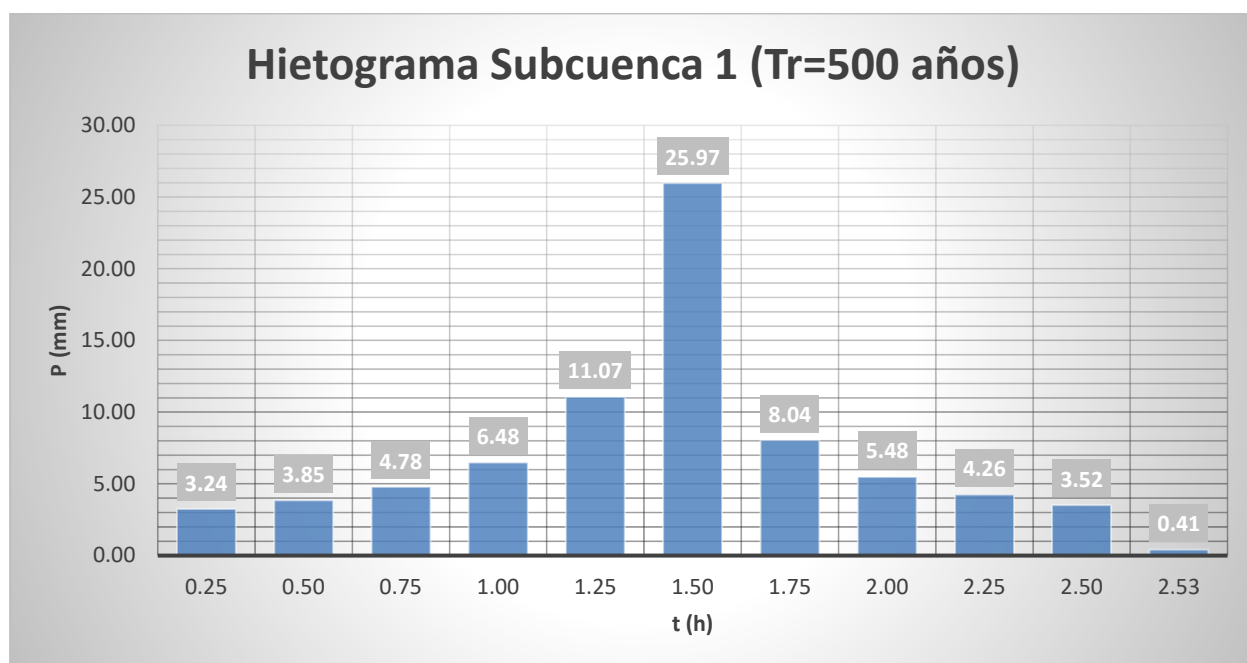
- TR = 500 AÑOS:
 - Subcuenca 1:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	165.37	0.00	159.06
Espartinas	159.06	18.64	
Camas	260.73	0.00	
TOTAL		18.64	

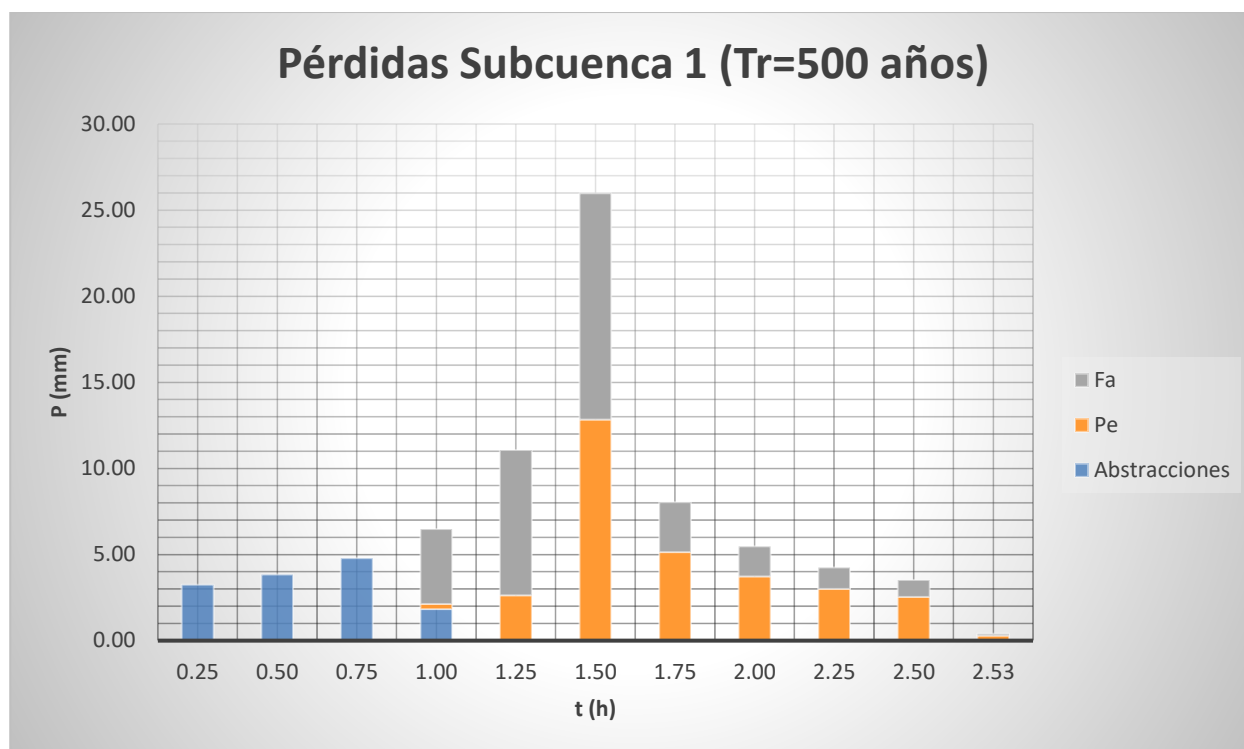
ka	0.92
Id (mm/h)	6.07
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	13.71
CN	78.75

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,25:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	11549.31	0.00	0.00	0.00
0.25	17.13	103.89	25.97	25.97	3.24
0.50	12.21	74.08	37.04	11.07	3.85
0.75	9.91	60.12	45.09	8.04	4.78
1.00	8.50	51.56	51.56	6.48	6.48
1.25	7.52	45.64	57.04	5.48	11.07

1.50	6.79	41.22	61.83	4.78	25.97
1.75	6.23	37.76	66.08	4.26	8.04
2.00	5.76	34.97	69.93	3.85	5.48
2.25	5.38	32.64	73.45	3.52	4.26
2.50	5.06	30.68	76.69	3.24	3.52
2.53	5.02	30.44	77.10	0.41	0.41



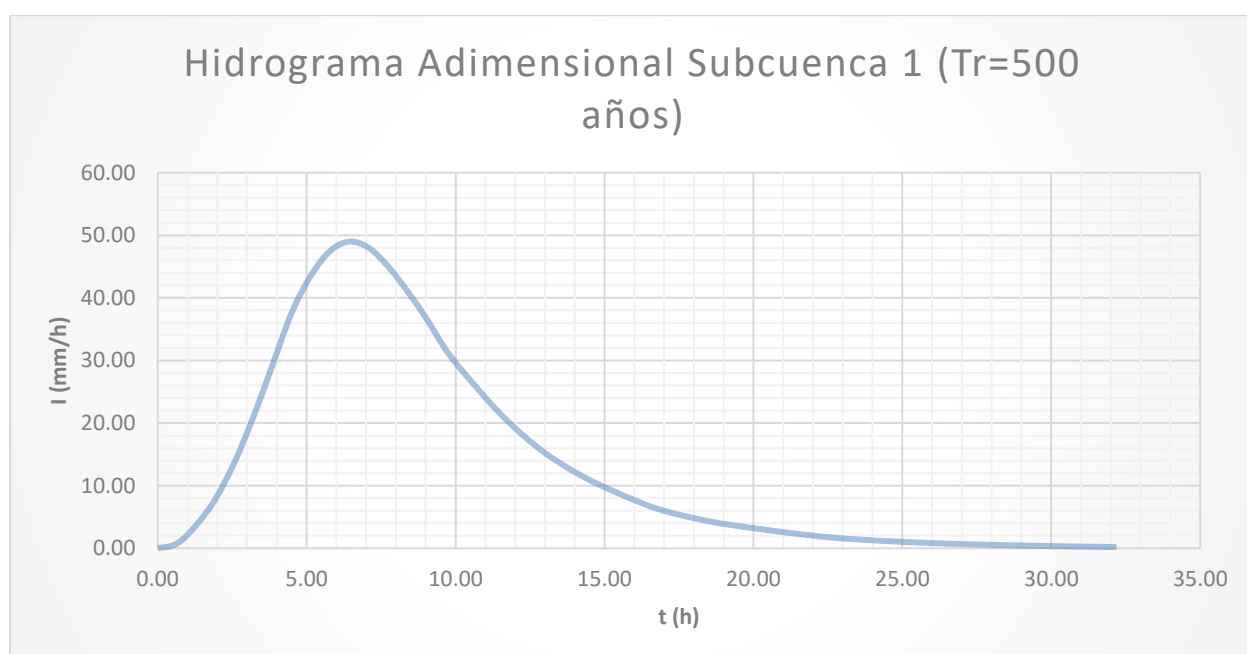
Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
3.24	3.24	-	-	-	-	3.24
7.09	3.85	-	-	-	-	3.85
11.87	4.78	-	-	-	-	4.78
18.35	1.83	0.29	0.29	4.35	4.35	6.48
29.42	-	2.93	2.64	12.78	8.43	11.07
55.39	-	15.77	12.84	25.92	13.14	25.97
63.44	-	20.91	5.15	28.82	2.90	8.04
68.92	-	24.64	3.72	30.58	1.76	5.48
73.18	-	27.63	3.00	31.84	1.26	4.26
76.69	-	30.17	2.54	32.82	0.98	3.52
77.10	-	30.46	0.30	32.93	0.11	0.41

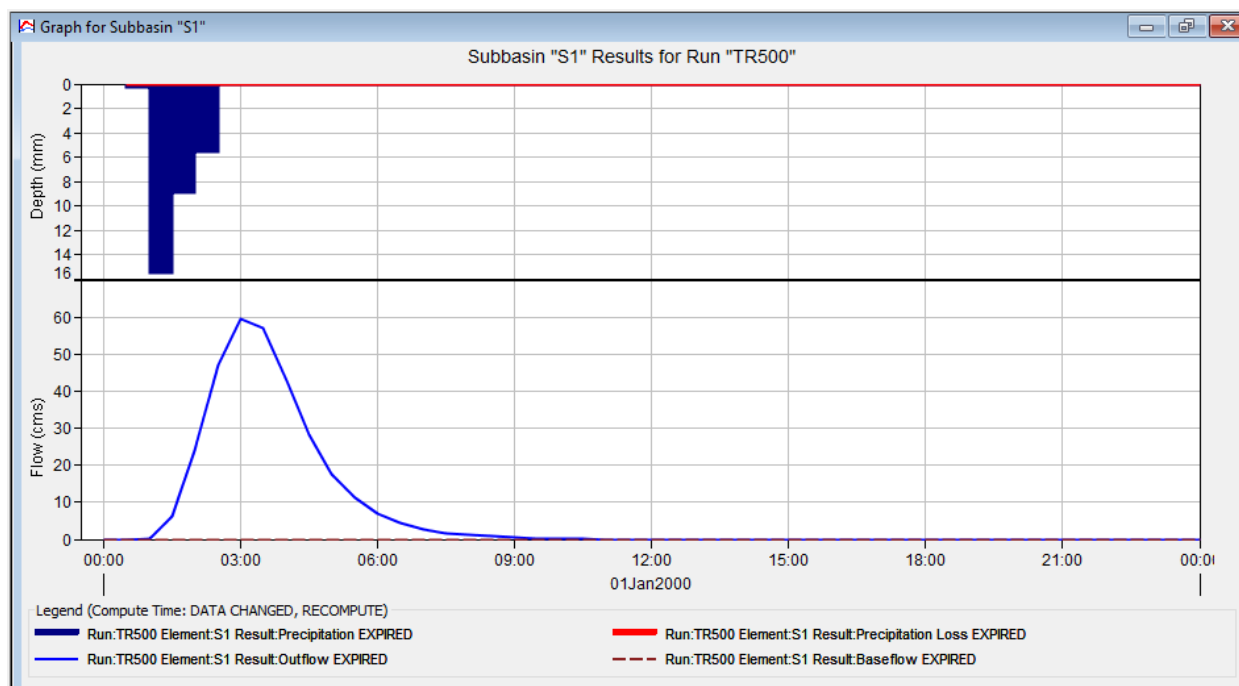


Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.78
tp (h)	2.41
Tp (h)	6.44
Qp (m ³ /s)	49.00

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.64	0.74
0.2	0.075	1.29	3.68
0.3	0.16	1.93	7.84
0.4	0.28	2.58	13.72
0.5	0.43	3.22	21.07
0.6	0.6	3.86	29.40
0.7	0.77	4.51	37.73
0.8	0.89	5.15	43.61
0.9	0.97	5.79	47.53
1	1	6.44	49.00
1.1	0.98	7.08	48.02
1.2	0.92	7.73	45.08
1.3	0.84	8.37	41.16
1.4	0.75	9.01	36.75
1.5	0.65	9.66	31.85

1.6	0.57	10.30	27.93
1.8	0.43	11.59	21.07
2	0.32	12.88	15.68
2.2	0.24	14.16	11.76
2.4	0.18	15.45	8.82
2.6	0.13	16.74	6.37
2.8	0.098	18.03	4.80
3	0.075	19.31	3.68
3.5	0.036	22.53	1.76
4	0.018	25.75	0.88
4.5	0.009	28.97	0.44
5	0.004	32.19	0.20





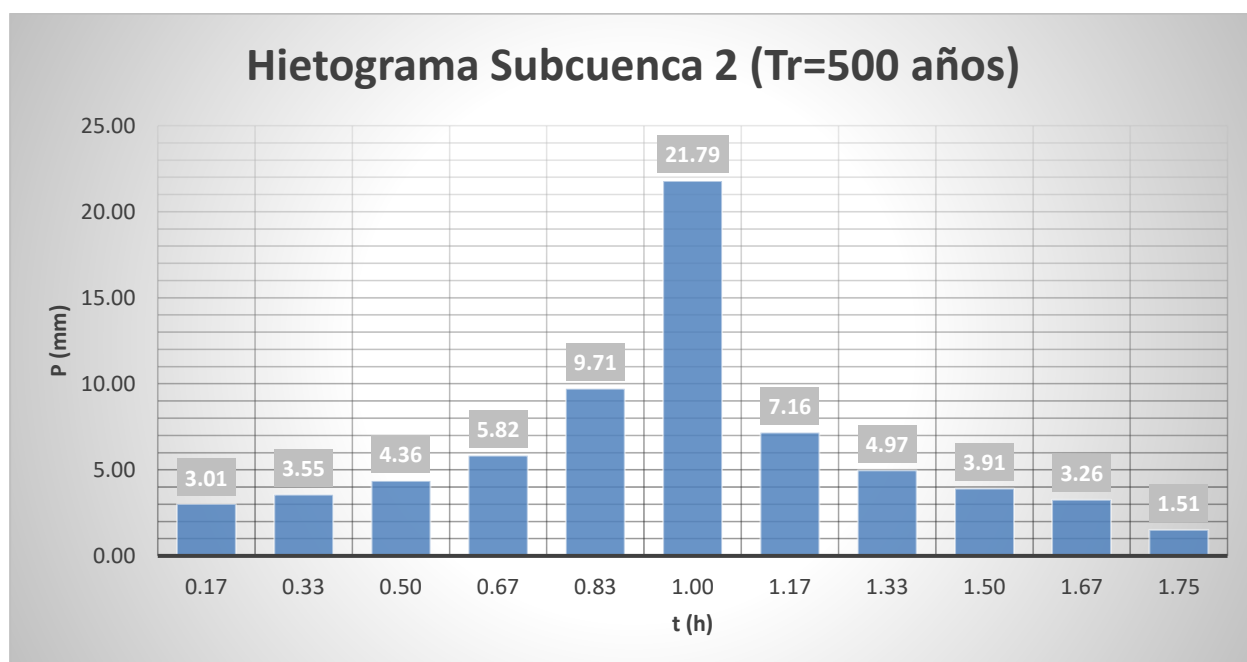
○ Subcuenca 2:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	165.37	0.00	159.06
Espartinas	159.06	4.71	
Camas	260.73	0.00	
TOTAL		4.71	

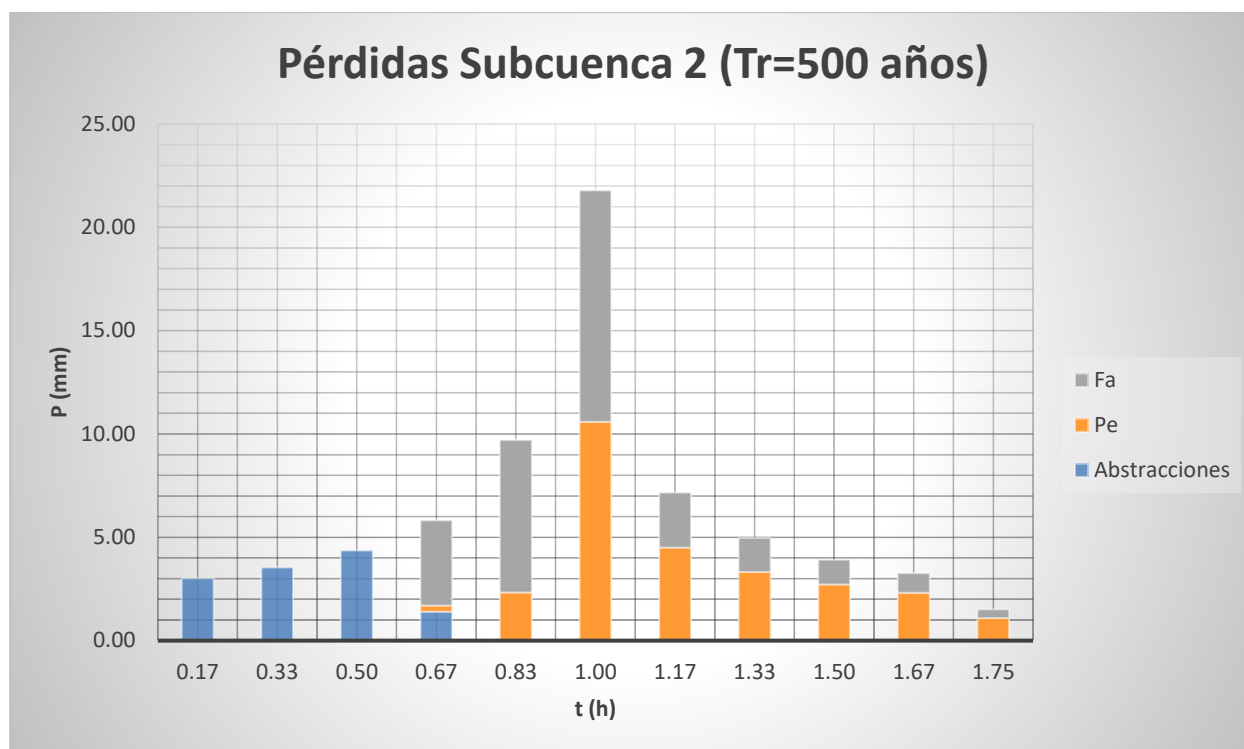
ka	0.96
Id (mm/h)	6.33
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	12.33
CN	80.46

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	12052.07	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	130.73	21.79	21.79	3.01
0.33	14.93	94.48	31.49	9.71	3.55
0.50	12.21	77.31	38.65	7.16	4.36
0.67	10.54	66.72	44.48	5.82	5.82
0.83	9.37	59.33	49.44	4.97	9.71
1.00	8.50	53.81	53.81	4.36	21.79
1.17	7.81	49.47	57.71	3.91	7.16

1.33	7.26	45.95	61.26	3.55	4.97
1.50	6.79	43.01	64.52	3.26	3.91
1.67	6.40	40.52	67.53	3.01	3.26
1.75	6.22	39.34	69.04	1.51	1.51



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
3.01	3.01	-	-	-	-	3.01
6.56	3.55	-	-	-	-	3.55
10.92	4.36	-	-	-	-	4.36
16.75	1.41	0.29	0.29	4.12	4.12	5.82
26.45	-	2.63	2.34	11.49	7.37	9.71
48.24	-	13.21	10.58	22.69	11.21	21.79
55.40	-	17.71	4.50	25.36	2.66	7.16
60.37	-	21.03	3.32	27.00	1.64	4.97
64.28	-	23.75	2.71	28.20	1.19	3.91
67.53	-	26.07	2.32	29.13	0.93	3.26
69.04	-	27.16	1.09	29.54	0.42	1.51

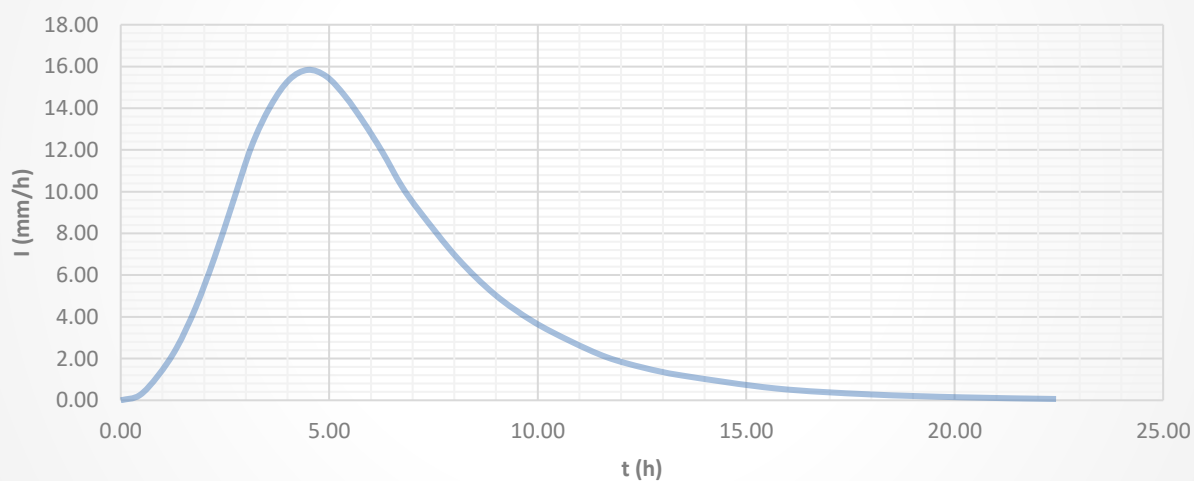


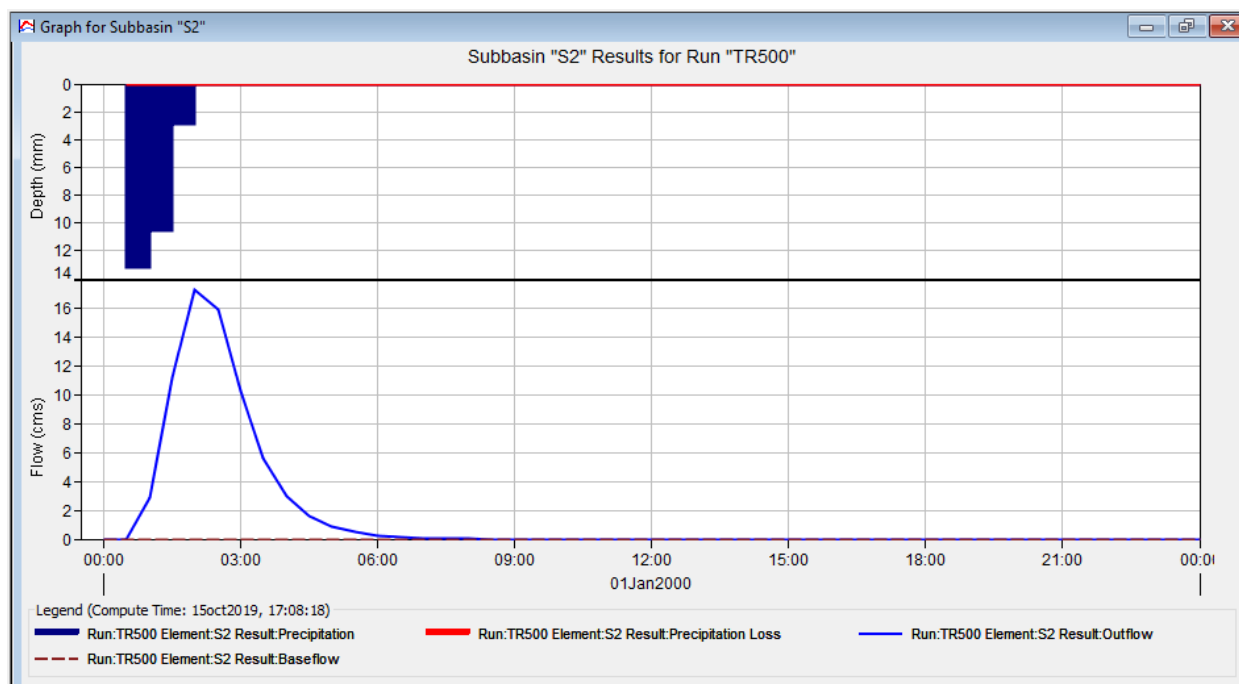
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.25
tp (h)	1.68
Tp (h)	4.49
Qp (m3/s)	15.83

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.45	0.24
0.2	0.075	0.90	1.19
0.3	0.16	1.35	2.53
0.4	0.28	1.79	4.43
0.5	0.43	2.24	6.81
0.6	0.6	2.69	9.50
0.7	0.77	3.14	12.19
0.8	0.89	3.59	14.09
0.9	0.97	4.04	15.36
1	1	4.49	15.83
1.1	0.98	4.94	15.52
1.2	0.92	5.38	14.57
1.3	0.84	5.83	13.30
1.4	0.75	6.28	11.88
1.5	0.65	6.73	10.29

1.6	0.57	7.18	9.03
1.8	0.43	8.08	6.81
2	0.32	8.97	5.07
2.2	0.24	9.87	3.80
2.4	0.18	10.77	2.85
2.6	0.13	11.66	2.06
2.8	0.098	12.56	1.55
3	0.075	13.46	1.19
3.5	0.036	15.70	0.57
4	0.018	17.95	0.29
4.5	0.009	20.19	0.14
5	0.004	22.43	0.06

Hidrograma Adimensional Subcuenca 2 (Tr=500 años)





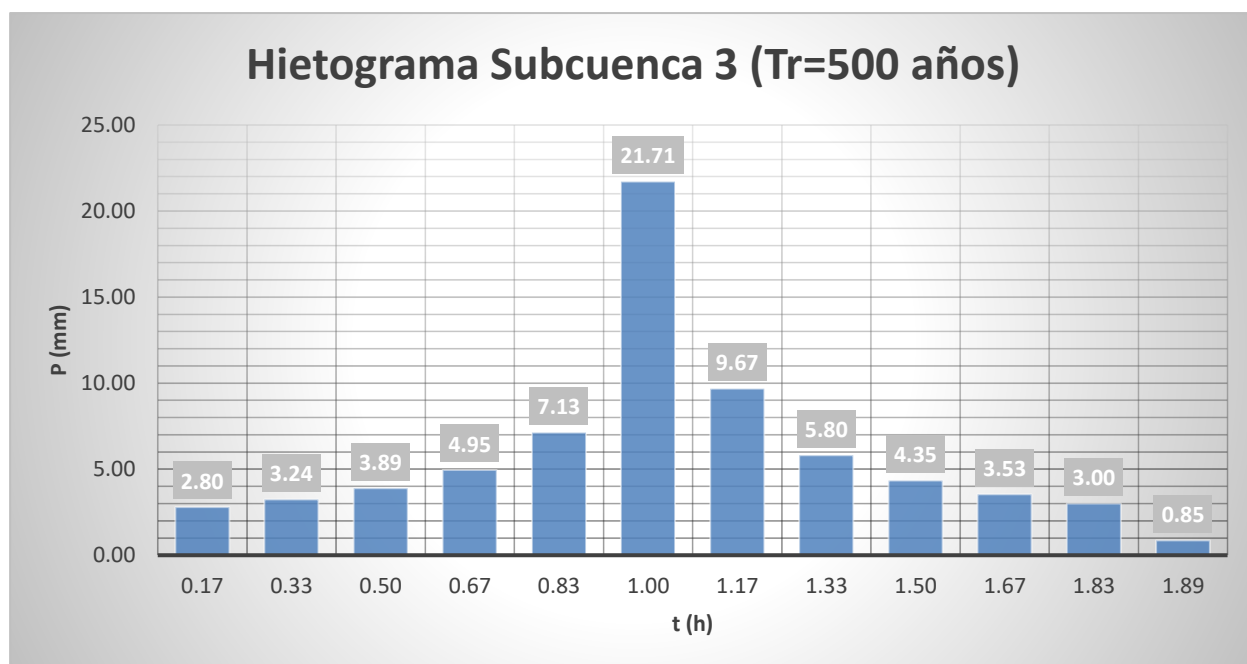
○ Subcuenca 3:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	165.37	0.00	159.06
Espartinas	159.06	5.31	
Camas	260.73	0.00	
TOTAL		5.31	

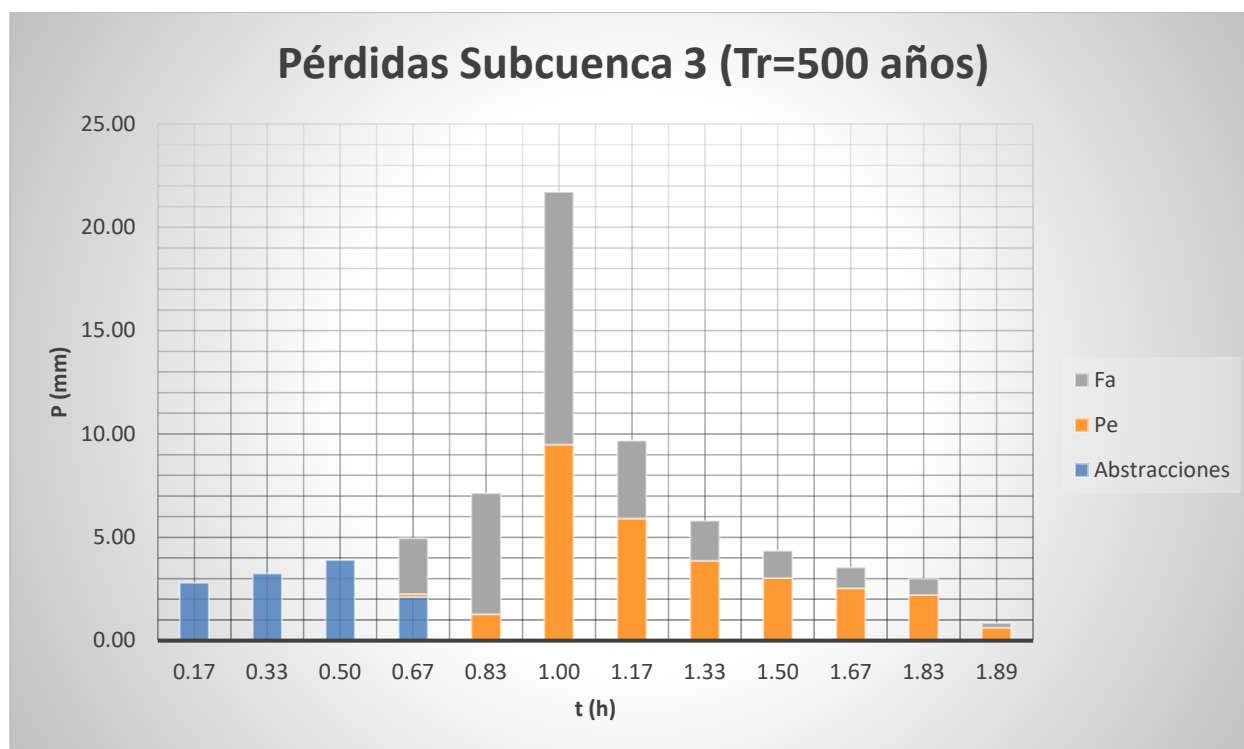
ka	0.95
Id (mm/h)	6.31
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	12.06
CN	80.82

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	12007.85	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	130.25	21.71	21.71	2.80
0.33	14.93	94.14	31.38	9.67	3.24
0.50	12.21	77.02	38.51	7.13	3.89
0.67	10.54	66.47	44.31	5.80	4.95
0.83	9.37	59.12	49.26	4.95	7.13
1.00	8.50	53.61	53.61	4.35	21.71
1.17	7.81	49.29	57.50	3.89	9.67

1.33	7.26	45.78	61.04	3.53	5.80
1.50	6.79	42.85	64.28	3.24	4.35
1.67	6.40	40.37	67.28	3.00	3.53
1.83	6.06	38.23	70.08	2.80	3.00
1.89	5.96	37.61	70.94	0.85	0.85



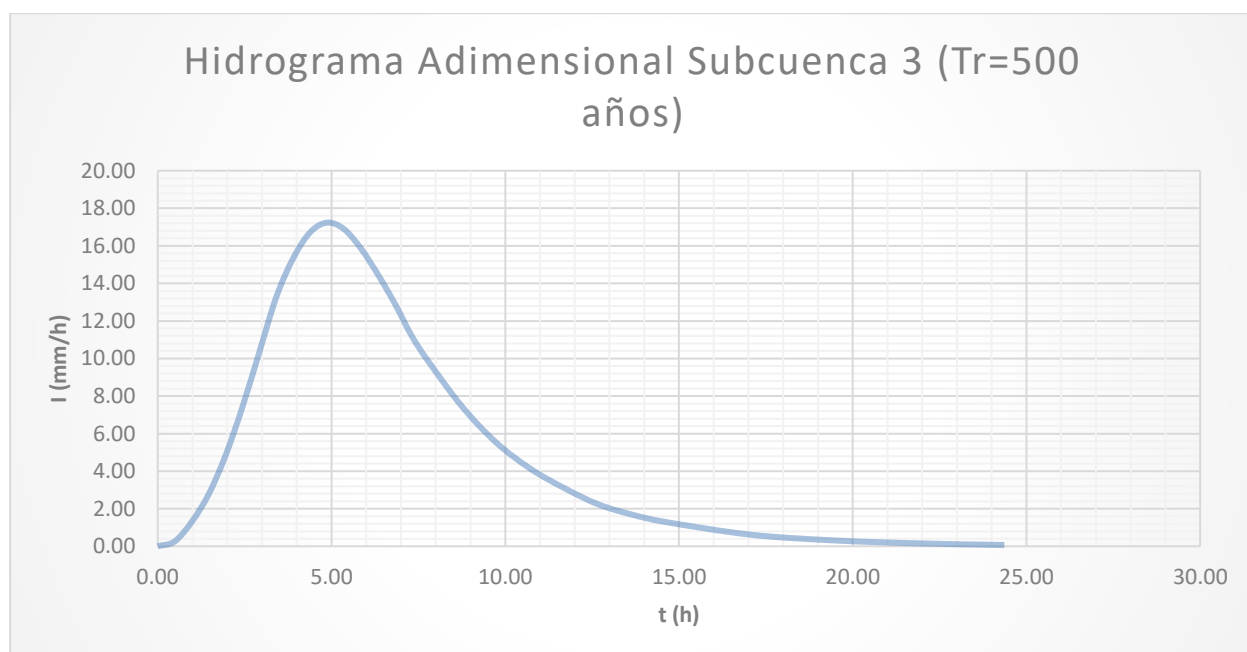
Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
2.80	2.80	-	-	-	-	2.80
6.04	3.24	-	-	-	-	3.24
9.94	3.89	-	-	-	-	3.89
14.89	2.12	0.13	0.13	2.70	2.70	4.95
22.02	-	1.41	1.29	8.55	5.85	7.13
43.73	-	10.90	9.49	20.76	12.22	21.71
53.40	-	16.81	5.91	24.52	3.76	9.67
59.20	-	20.68	3.87	26.46	1.93	5.80
63.55	-	23.71	3.03	27.77	1.32	4.35
67.08	-	26.25	2.54	28.77	1.00	3.53
70.08	-	28.46	2.20	29.57	0.80	3.00
70.94	-	29.09	0.63	29.79	0.22	0.85

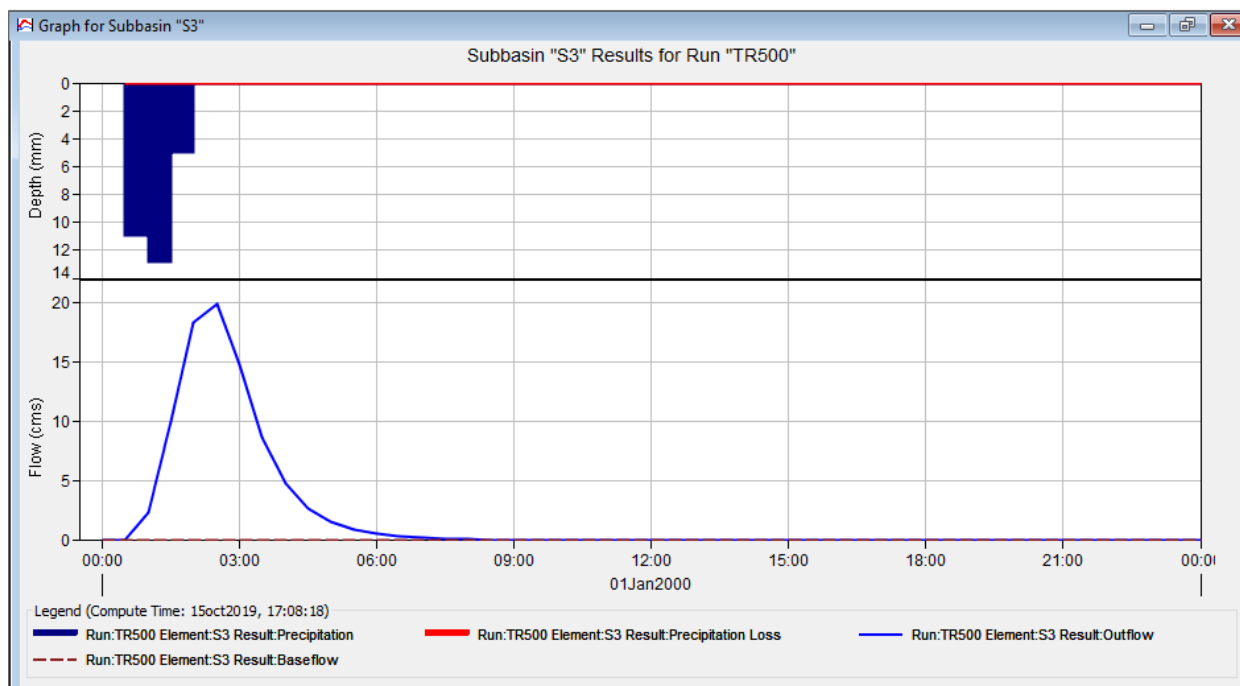


Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.39
t_p (h)	1.83
T_p (h)	4.87
Q_p (m ³ /s)	17.24

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/T_p	q/q_p	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.49	0.26
0.2	0.075	0.97	1.29
0.3	0.16	1.46	2.76
0.4	0.28	1.95	4.83
0.5	0.43	2.44	7.41
0.6	0.6	2.92	10.34
0.7	0.77	3.41	13.27
0.8	0.89	3.90	15.34
0.9	0.97	4.39	16.72
1	1	4.87	17.24
1.1	0.98	5.36	16.89
1.2	0.92	5.85	15.86
1.3	0.84	6.33	14.48
1.4	0.75	6.82	12.93
1.5	0.65	7.31	11.20

1.6	0.57	7.80	9.82
1.8	0.43	8.77	7.41
2	0.32	9.75	5.52
2.2	0.24	10.72	4.14
2.4	0.18	11.69	3.10
2.6	0.13	12.67	2.24
2.8	0.098	13.64	1.69
3	0.075	14.62	1.29
3.5	0.036	17.05	0.62
4	0.018	19.49	0.31
4.5	0.009	21.93	0.16
5	0.004	24.36	0.07





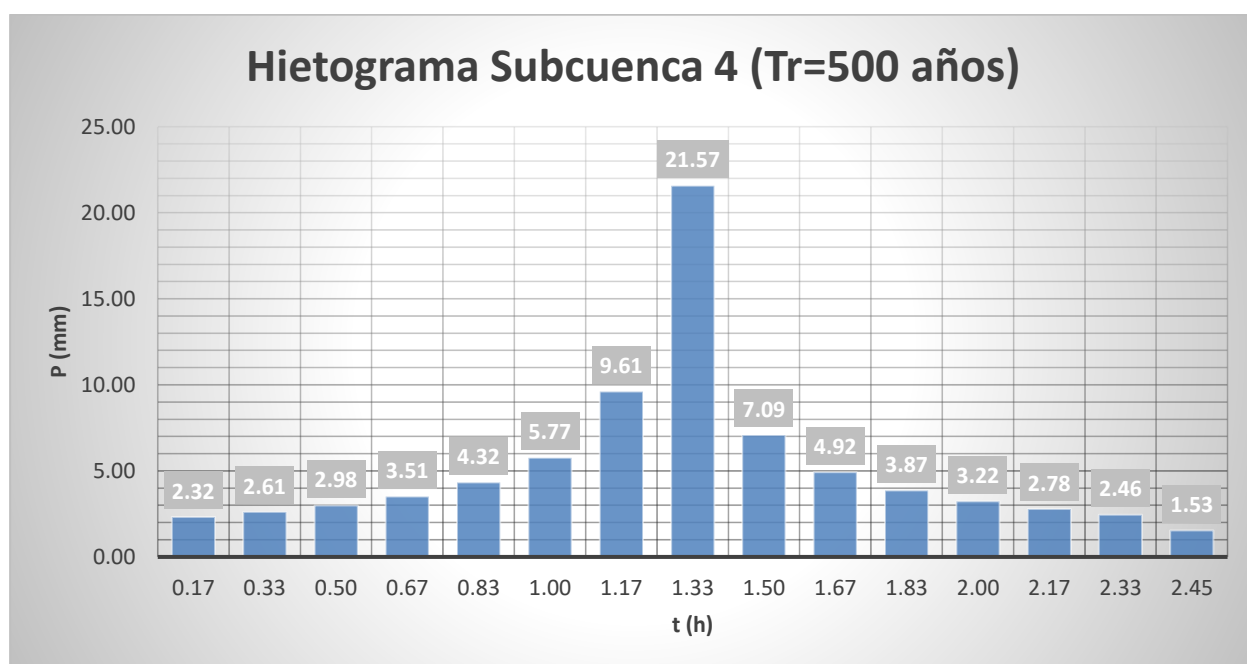
○ Subcuenca 4:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	165.37	0.00	159.06
Espartinas	159.06	6.53	
Camas	260.73	0.00	
TOTAL		6.53	

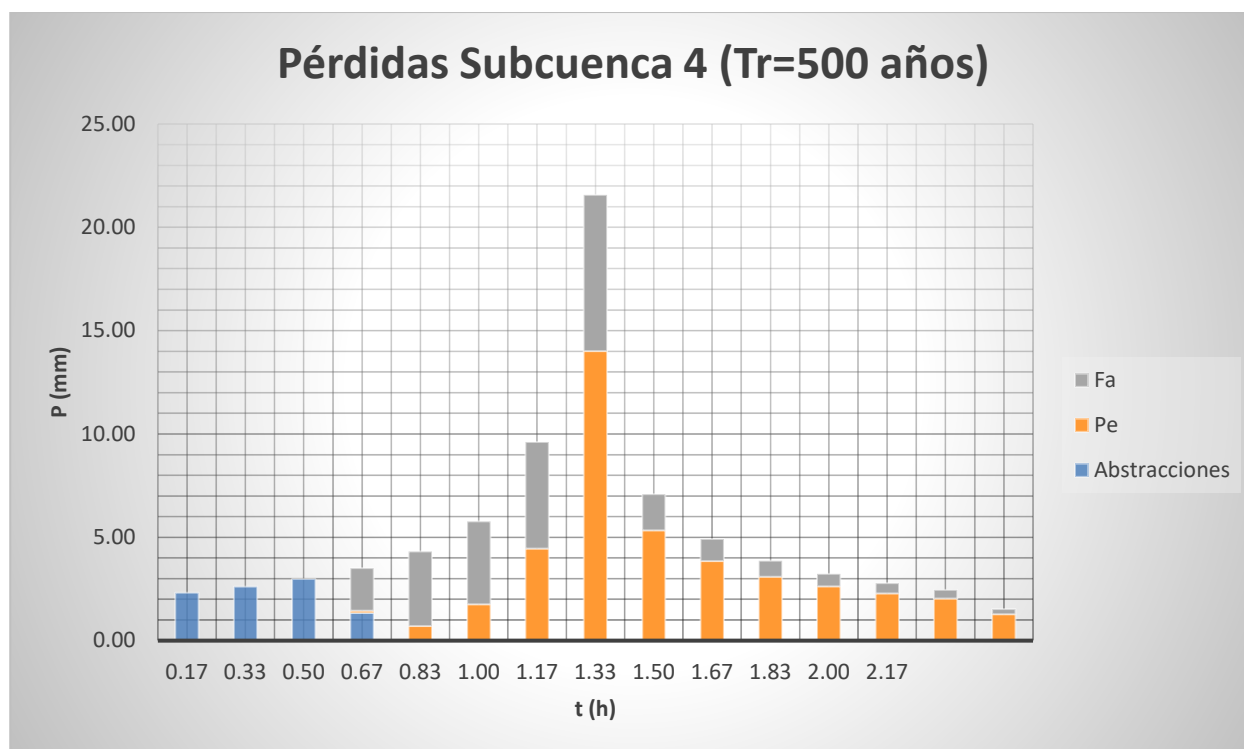
ka	0.95
Id (mm/h)	6.27
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	9.26
CN	84.58

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	11932.55	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	129.43	21.57	21.57	2.32
0.33	14.93	93.55	31.18	9.61	2.61
0.50	12.21	76.54	38.27	7.09	2.98
0.67	10.54	66.05	44.04	5.77	3.51
0.83	9.37	58.75	48.95	4.92	4.32
1.00	8.50	53.27	53.27	4.32	5.77
1.17	7.81	48.98	57.14	3.87	9.61
1.33	7.26	45.49	60.65	3.51	21.57

1.50	6.79	42.59	63.88	3.22	7.09
1.67	6.40	40.12	66.86	2.98	4.92
1.83	6.06	37.99	69.65	2.78	3.87
2.00	5.76	36.13	72.25	2.61	3.22
2.17	5.50	34.48	74.71	2.46	2.78
2.33	5.27	33.01	77.03	2.32	2.46
2.45	5.12	32.09	78.56	1.53	1.53



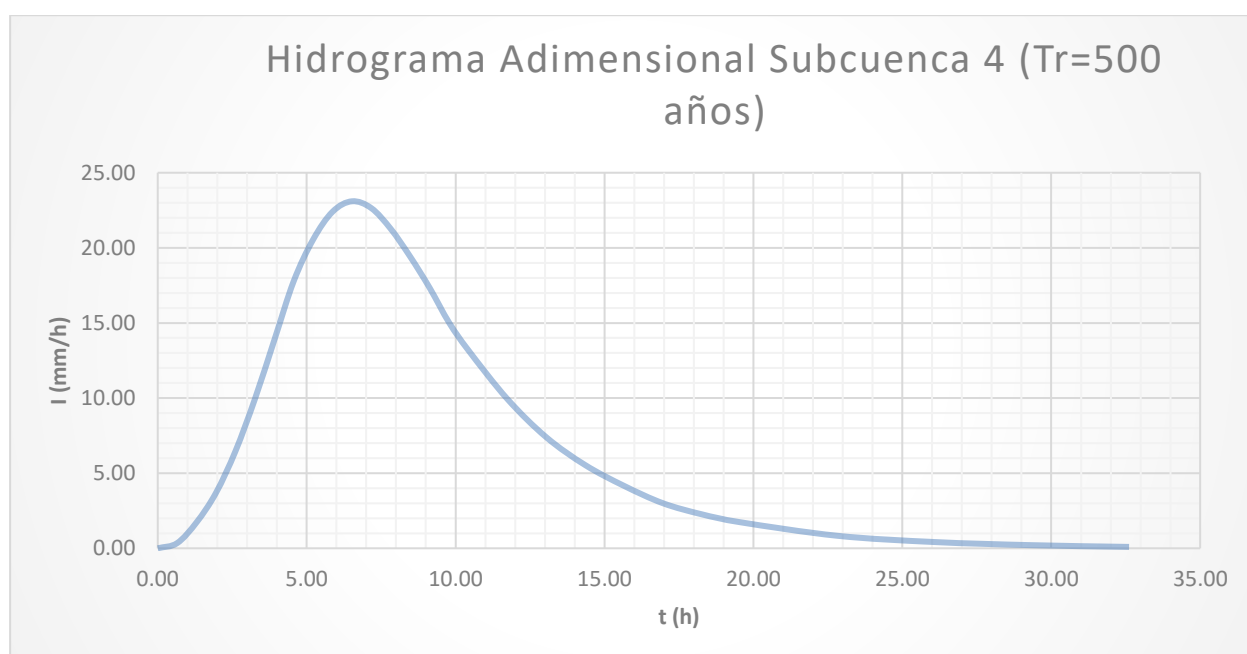
Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
2.32	2.32	-	-	-	-	2.32
4.93	2.61	-	-	-	-	2.61
7.92	2.98	-	-	-	-	2.98
11.43	1.35	0.10	0.10	2.07	2.07	3.51
15.75	-	0.80	0.70	5.69	3.62	4.32
21.51	-	2.56	1.77	9.69	4.00	5.77
31.12	-	7.01	4.45	14.85	5.16	9.61
52.70	-	21.02	14.01	22.41	7.56	21.57
59.78	-	26.36	5.34	24.16	1.75	7.09
64.70	-	30.20	3.85	25.23	1.07	4.92
68.57	-	33.30	3.10	26.01	0.77	3.87
71.79	-	35.92	2.62	26.61	0.60	3.22
74.58	-	38.21	2.29	27.10	0.49	2.78
77.03	-	40.26	2.04	27.51	0.41	2.46
78.56	-	41.54	1.28	27.76	0.25	1.53

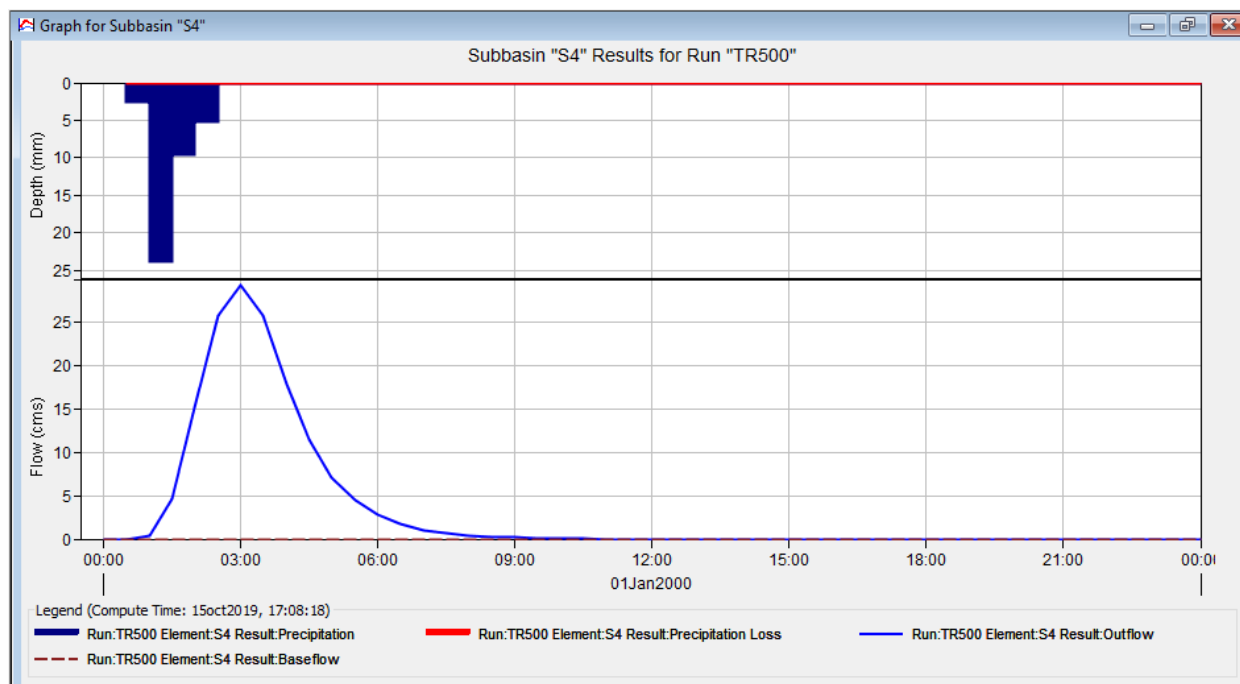


Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.95
t_p (h)	2.44
T_p (h)	6.52
Q_p (m ³ /s)	23.10

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/T_p	q/q_p	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.65	0.35
0.2	0.075	1.30	1.73
0.3	0.16	1.96	3.70
0.4	0.28	2.61	6.47
0.5	0.43	3.26	9.93
0.6	0.6	3.91	13.86
0.7	0.77	4.57	17.79
0.8	0.89	5.22	20.56
0.9	0.97	5.87	22.41
1	1	6.52	23.10
1.1	0.98	7.17	22.64
1.2	0.92	7.83	21.25
1.3	0.84	8.48	19.40
1.4	0.75	9.13	17.32
1.5	0.65	9.78	15.01

1.6	0.57	10.44	13.17
1.8	0.43	11.74	9.93
2	0.32	13.05	7.39
2.2	0.24	14.35	5.54
2.4	0.18	15.65	4.16
2.6	0.13	16.96	3.00
2.8	0.098	18.26	2.26
3	0.075	19.57	1.73
3.5	0.036	22.83	0.83
4	0.018	26.09	0.42
4.5	0.009	29.35	0.21
5	0.004	32.61	0.09





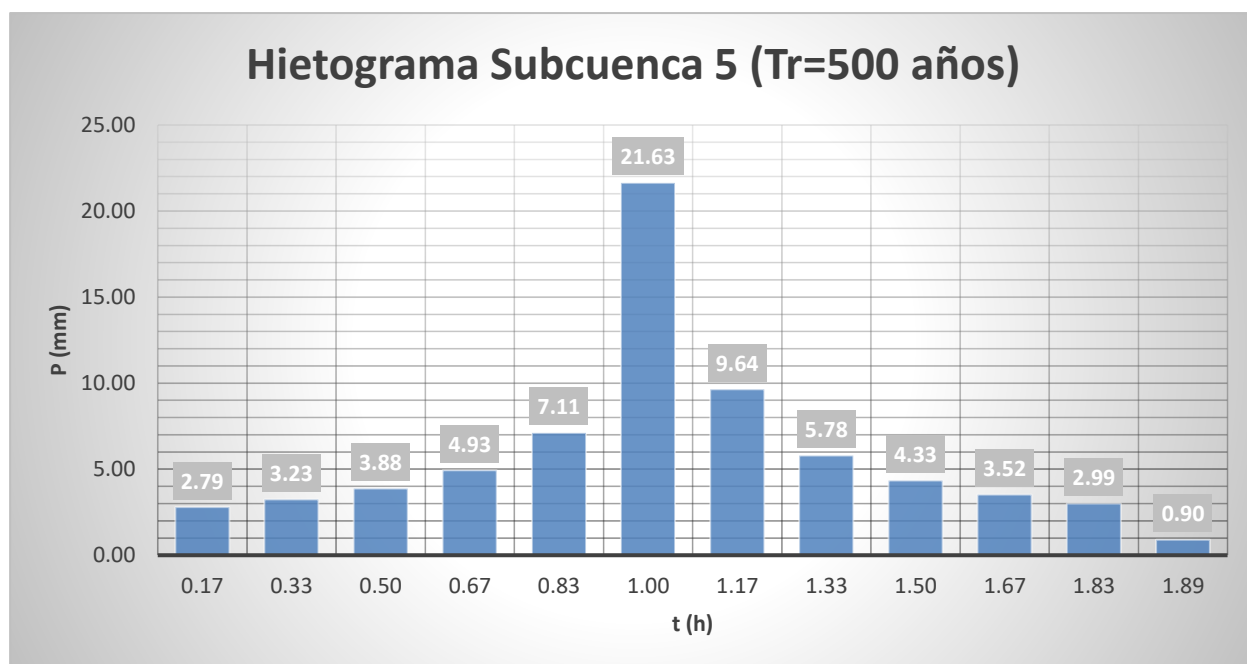
○ Subcuenca 5:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	165.37	0.00	159.06
Espartinas	159.06	5.95	
Camas	260.73	0.00	
TOTAL		5.95	

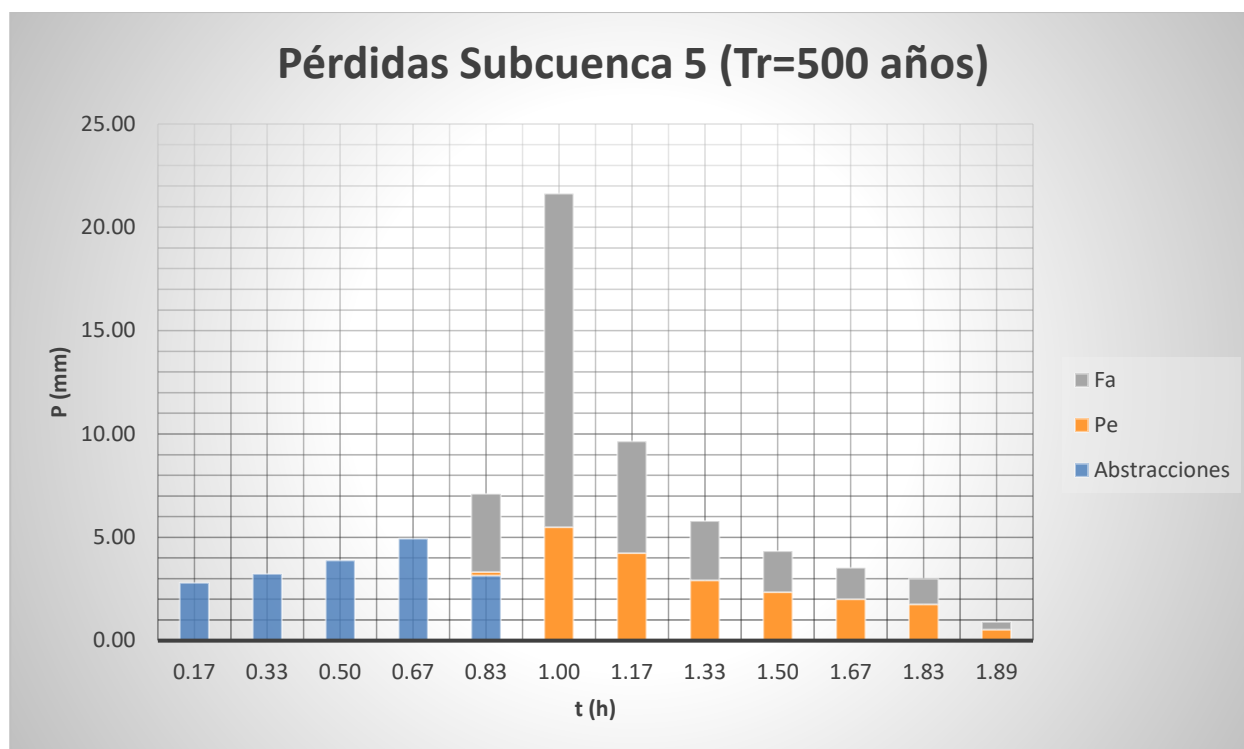
ka	0.95
Id (mm/h)	6.29
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	18.00
CN	73.84

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	11966.53	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	129.80	21.63	21.63	2.79
0.33	14.93	93.81	31.27	9.64	3.23
0.50	12.21	76.76	38.38	7.11	3.88
0.67	10.54	66.24	44.16	5.78	4.93
0.83	9.37	58.91	49.09	4.93	7.11
1.00	8.50	53.43	53.43	4.33	21.63
1.17	7.81	49.12	57.30	3.88	9.64

1.33	7.26	45.62	60.83	3.52	5.78
1.50	6.79	42.71	64.06	3.23	4.33
1.67	6.40	40.23	67.05	2.99	3.52
1.83	6.06	38.10	69.84	2.79	2.99
1.89	5.96	37.44	70.74	0.90	0.90



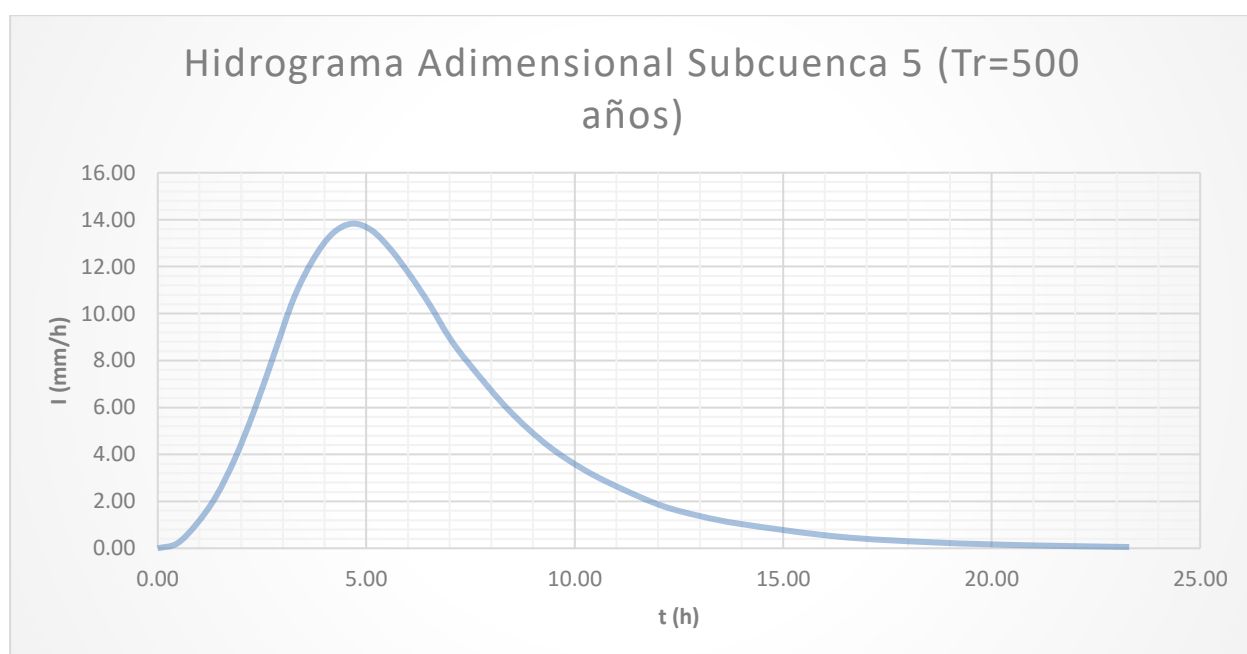
Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
2.79	2.79	-	-	-	-	2.79
6.02	3.23	-	-	-	-	3.23
9.90	3.88	-	-	-	-	3.88
14.83	4.93	-	-	-	-	4.93
21.94	3.16	0.17	0.17	3.78	3.78	7.11
43.58	-	5.66	5.50	19.92	16.14	21.63
53.21	-	9.91	4.24	25.31	5.39	9.64
59.00	-	12.84	2.93	28.17	2.85	5.78
63.33	-	15.19	2.35	30.14	1.98	4.33
66.85	-	17.19	2.00	31.66	1.52	3.52
69.84	-	18.96	1.76	32.89	1.23	2.99
70.74	-	19.50	0.54	33.25	0.36	0.90

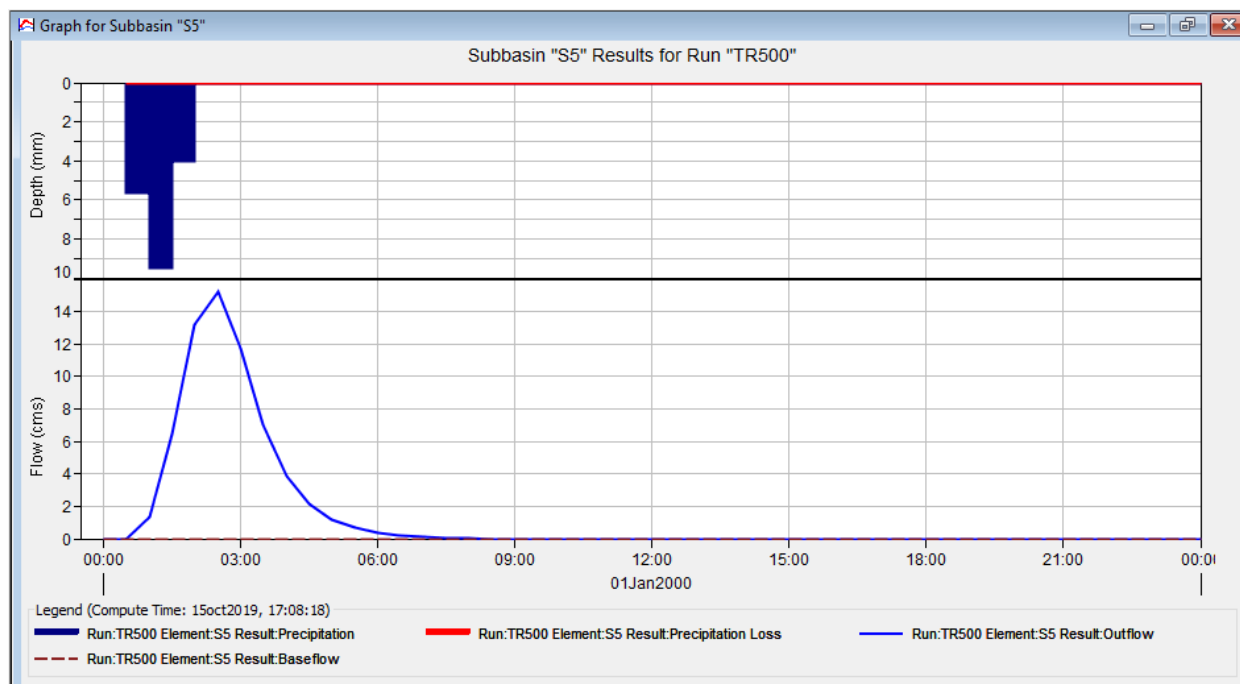


Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.22
tp (h)	1.75
Tp (h)	4.66
Qp (m3/s)	13.83

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.47	0.21
0.2	0.075	0.93	1.04
0.3	0.16	1.40	2.21
0.4	0.28	1.86	3.87
0.5	0.43	2.33	5.95
0.6	0.6	2.80	8.30
0.7	0.77	3.26	10.65
0.8	0.89	3.73	12.31
0.9	0.97	4.19	13.41
1	1	4.66	13.83
1.1	0.98	5.13	13.55
1.2	0.92	5.59	12.72
1.3	0.84	6.06	11.62
1.4	0.75	6.52	10.37
1.5	0.65	6.99	8.99

1.6	0.57	7.46	7.88
1.8	0.43	8.39	5.95
2	0.32	9.32	4.42
2.2	0.24	10.25	3.32
2.4	0.18	11.18	2.49
2.6	0.13	12.12	1.80
2.8	0.098	13.05	1.36
3	0.075	13.98	1.04
3.5	0.036	16.31	0.50
4	0.018	18.64	0.25
4.5	0.009	20.97	0.12
5	0.004	23.30	0.06





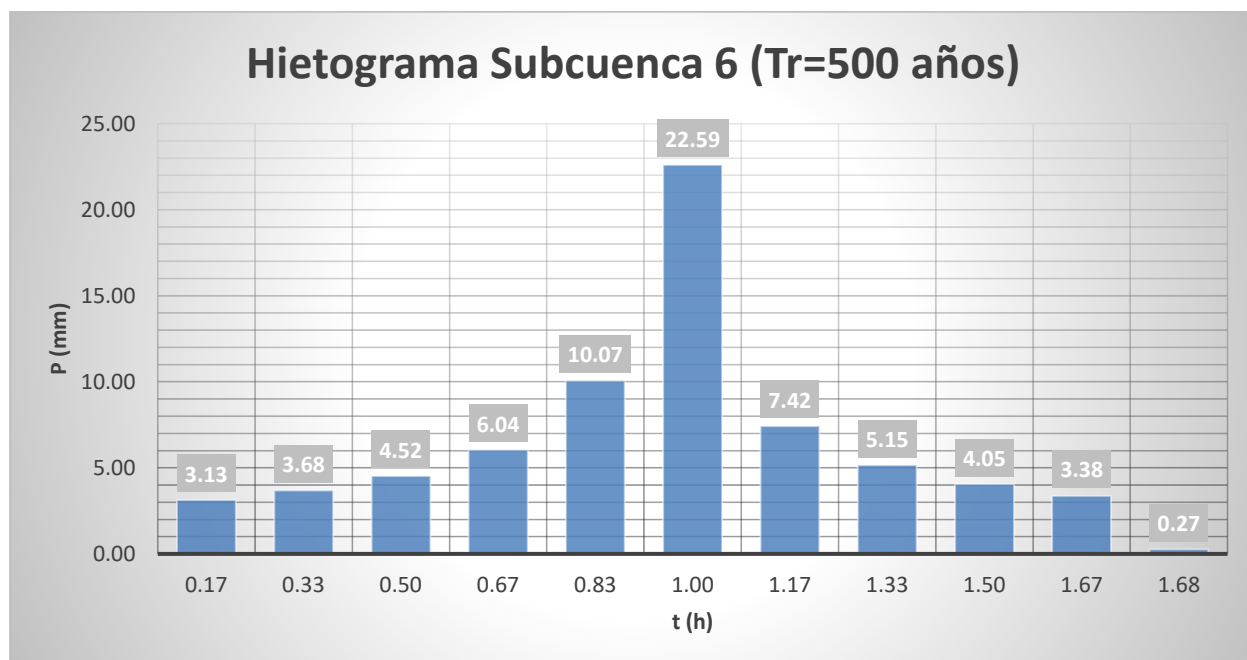
○ Subcuenca 6:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	165.37	3.28	164.18
Espartinas	159.06	0.76	
Camas	260.73	0.00	
TOTAL		4.04	

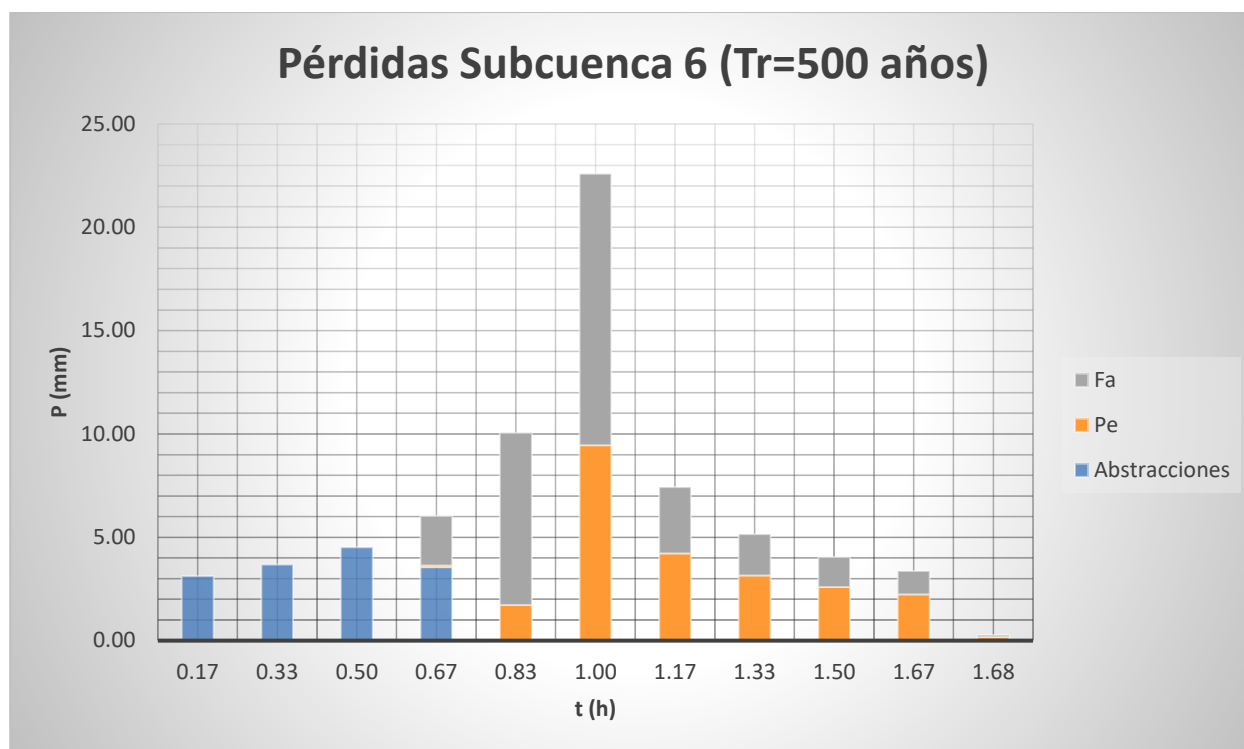
ka	0.96
Id (mm/h)	6.56
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	14.89
CN	77.34

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	12497.68	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	135.56	22.59	22.59	3.13
0.33	14.93	97.98	32.66	10.07	3.68
0.50	12.21	80.17	40.08	7.42	4.52
0.67	10.54	69.18	46.12	6.04	6.04
0.83	9.37	61.53	51.27	5.15	10.07
1.00	8.50	55.80	55.80	4.52	22.59
1.17	7.81	51.30	59.85	4.05	7.42

1.33	7.26	47.64	63.53	3.68	5.15
1.50	6.79	44.60	66.90	3.38	4.05
1.67	6.40	42.02	70.03	3.13	3.38
1.68	6.37	41.80	70.30	0.27	0.27



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
3.13	3.13	-	-	-	-	3.13
6.81	3.68	-	-	-	-	3.68
11.33	4.52	-	-	-	-	4.52
17.37	3.56	0.08	0.08	2.40	2.40	6.04
27.43	-	1.81	1.73	10.74	8.34	10.07
50.03	-	11.27	9.46	23.87	13.13	22.59
57.45	-	15.48	4.22	27.08	3.21	7.42
62.60	-	18.64	3.15	29.08	2.00	5.15
66.65	-	21.23	2.59	30.53	1.46	4.05
70.03	-	23.47	2.23	31.68	1.14	3.38
70.30	-	23.65	0.18	31.77	0.09	0.27

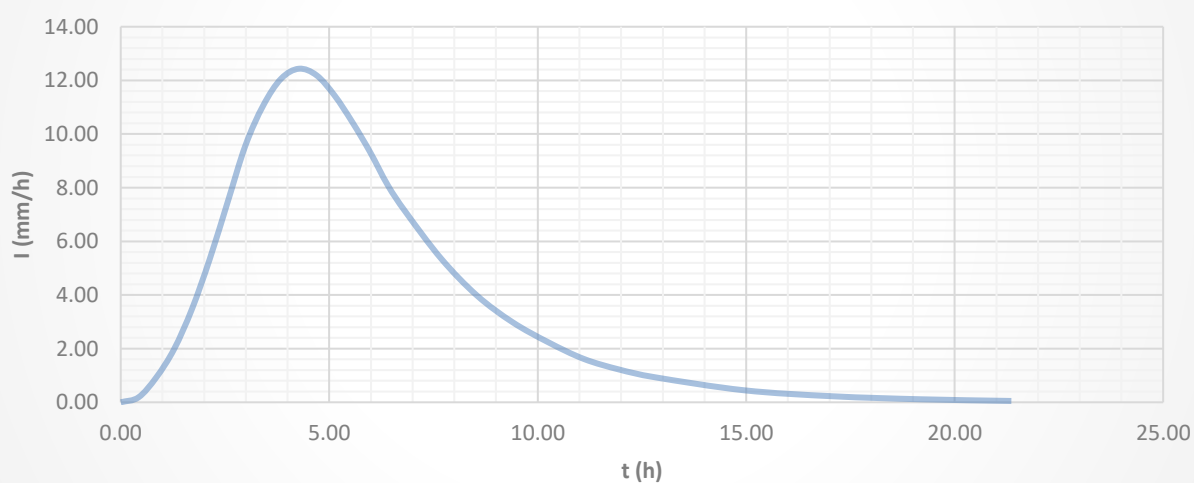


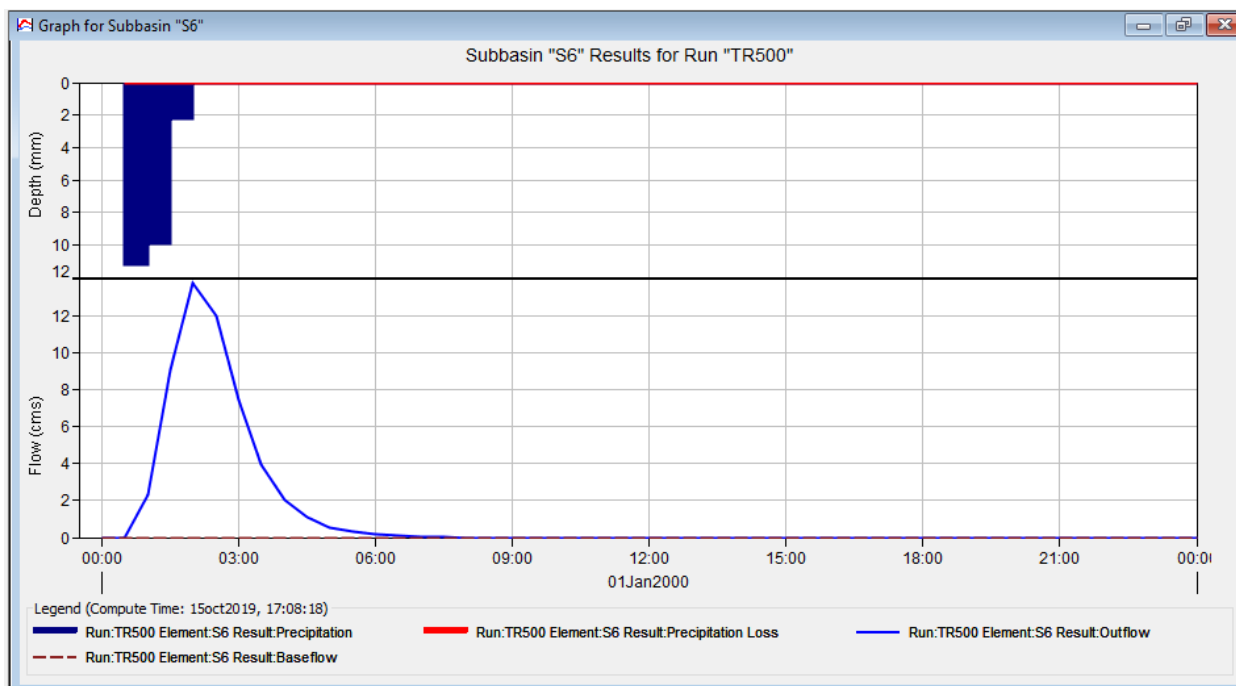
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.18
tp (h)	1.60
Tp (h)	4.27
Qp (m3/s)	12.43

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.43	0.19
0.2	0.075	0.85	0.93
0.3	0.16	1.28	1.99
0.4	0.28	1.71	3.48
0.5	0.43	2.14	5.35
0.6	0.6	2.56	7.46
0.7	0.77	2.99	9.57
0.8	0.89	3.42	11.07
0.9	0.97	3.84	12.06
1	1	4.27	12.43
1.1	0.98	4.70	12.19
1.2	0.92	5.13	11.44
1.3	0.84	5.55	10.44
1.4	0.75	5.98	9.33
1.5	0.65	6.41	8.08

1.6	0.57	6.83	7.09
1.8	0.43	7.69	5.35
2	0.32	8.54	3.98
2.2	0.24	9.40	2.98
2.4	0.18	10.25	2.24
2.6	0.13	11.11	1.62
2.8	0.098	11.96	1.22
3	0.075	12.82	0.93
3.5	0.036	14.95	0.45
4	0.018	17.09	0.22
4.5	0.009	19.22	0.11
5	0.004	21.36	0.05

Hidrograma Adimensional Subcuenca 6 (Tr=500 años)





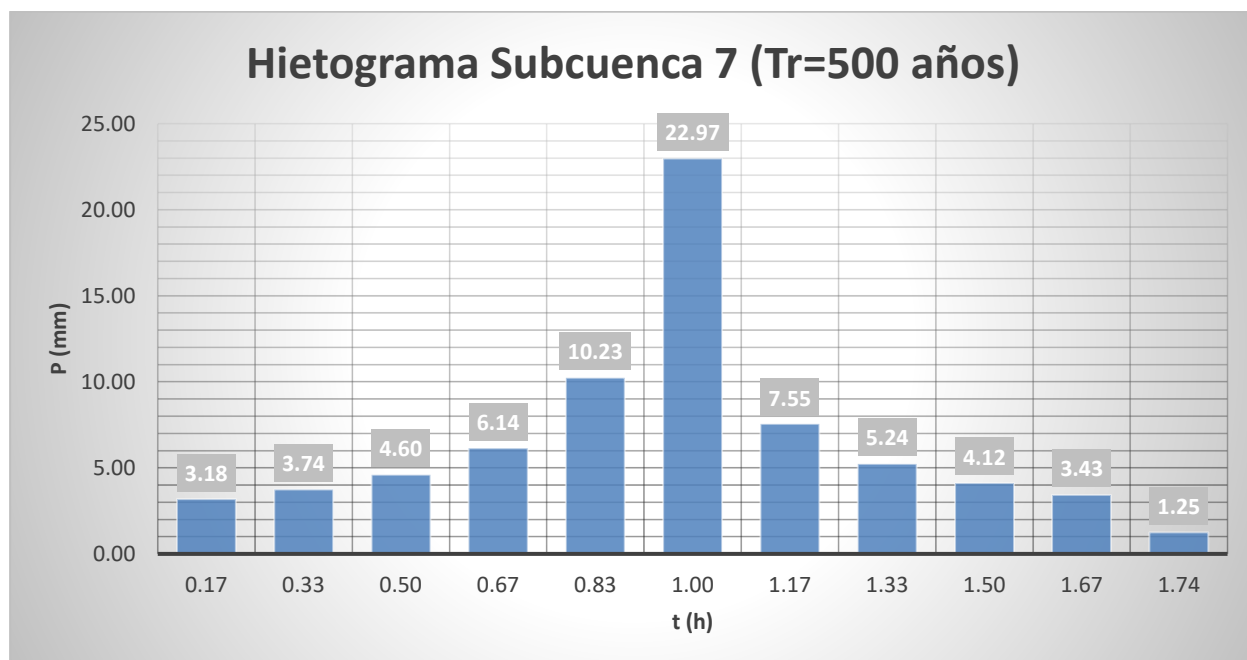
○ Subcuenca 7:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	165.37	2.98	165.37
Espartinas	159.06	0.00	
Camas	260.73	0.00	
TOTAL		2.98	

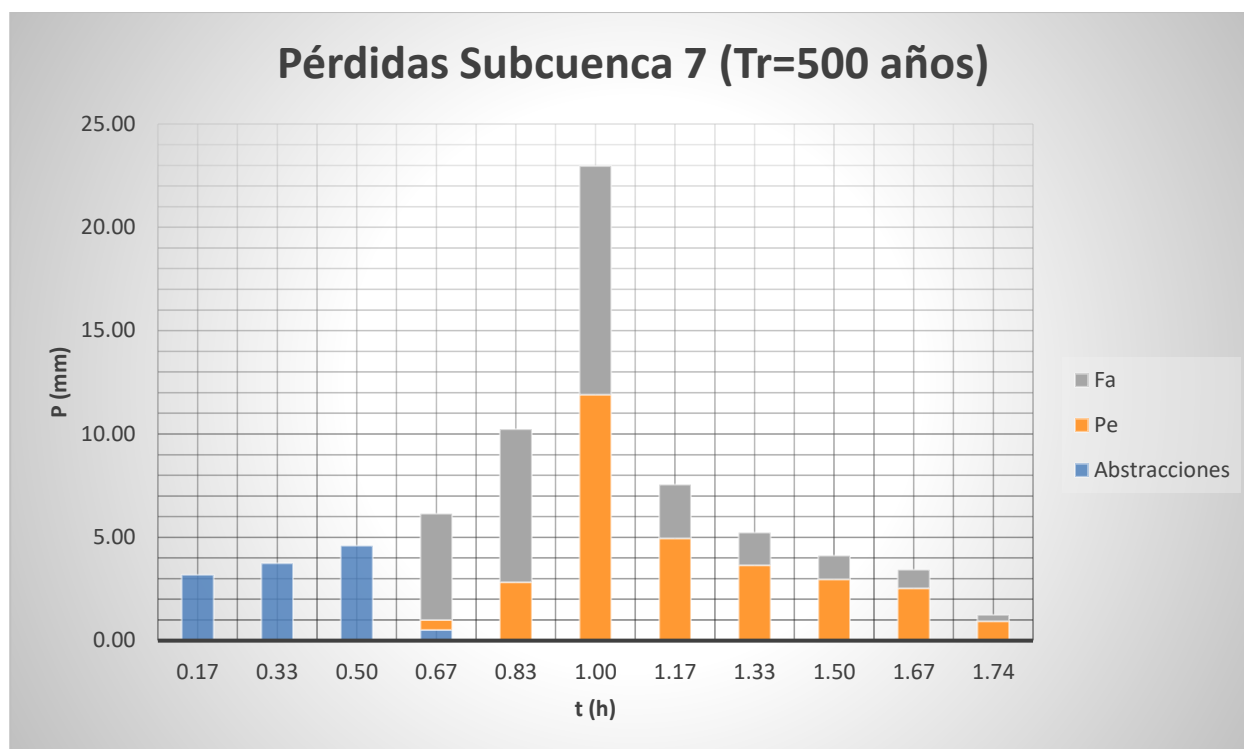
ka	0.97
Id (mm/h)	6.67
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	12.04
CN	80.84

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	12703.20	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	137.79	22.97	22.97	3.18
0.33	14.93	99.59	33.20	10.23	3.74
0.50	12.21	81.49	40.74	7.55	4.60
0.67	10.54	70.32	46.88	6.14	6.14
0.83	9.37	62.54	52.12	5.24	10.23
1.00	8.50	56.71	56.71	4.60	22.97
1.17	7.81	52.14	60.83	4.12	7.55

1.33	7.26	48.43	64.57	3.74	5.24
1.50	6.79	45.34	68.00	3.43	4.12
1.67	6.40	42.71	71.18	3.18	3.43
1.74	6.25	41.73	72.43	1.25	1.25



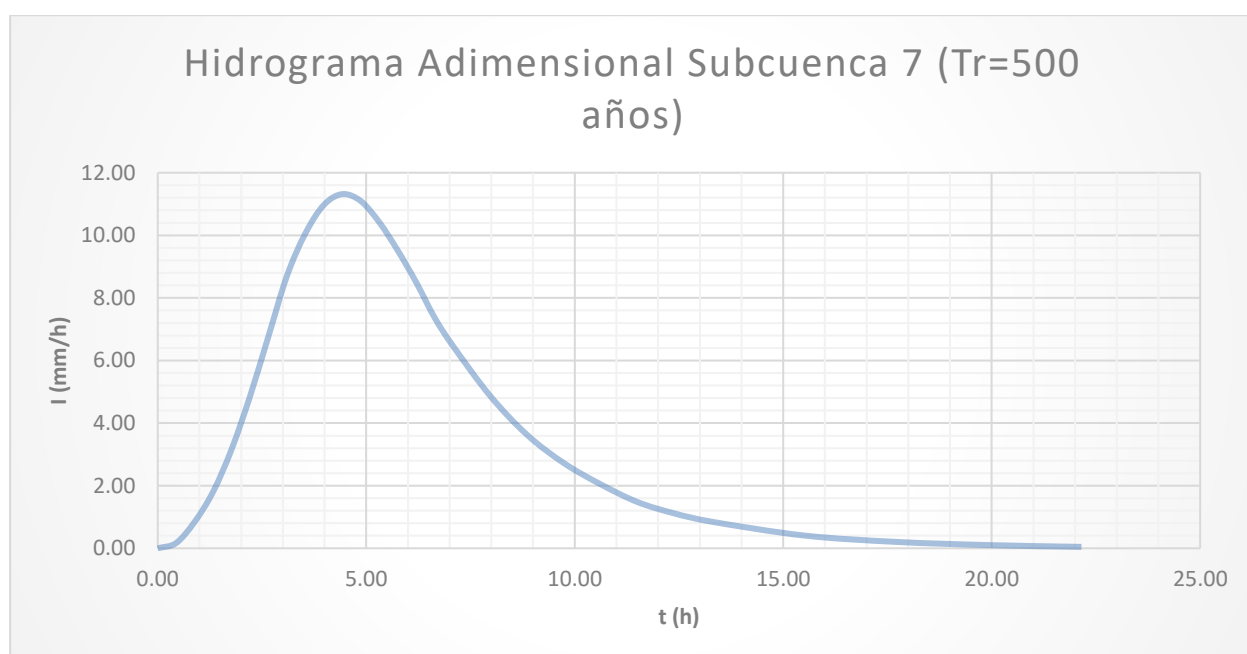
Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
3.18	3.18	-	-	-	-	3.18
6.92	3.74	-	-	-	-	3.74
11.52	4.60	-	-	-	-	4.60
17.65	0.52	0.48	0.48	5.13	5.13	6.14
27.88	-	3.30	2.82	12.54	7.41	10.23
50.85	-	15.21	11.91	23.60	11.05	22.97
58.40	-	20.17	4.95	26.19	2.59	7.55
63.63	-	23.81	3.64	27.78	1.59	5.24
67.75	-	26.78	2.97	28.93	1.15	4.12
71.18	-	29.31	2.53	29.83	0.90	3.43
72.43	-	30.25	0.94	30.15	0.32	1.25

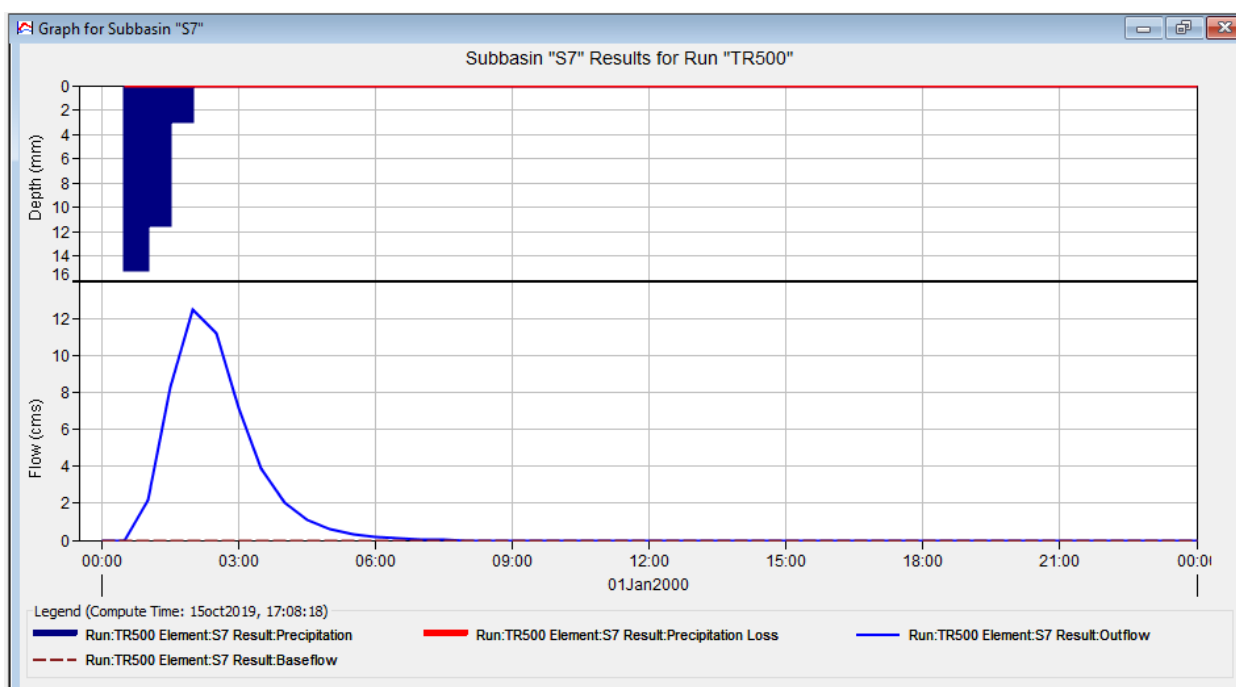


Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.24
tp (h)	1.66
Tp (h)	4.43
Qp (m ³ /s)	11.32

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.44	0.17
0.2	0.075	0.89	0.85
0.3	0.16	1.33	1.81
0.4	0.28	1.77	3.17
0.5	0.43	2.22	4.87
0.6	0.6	2.66	6.79
0.7	0.77	3.10	8.71
0.8	0.89	3.54	10.07
0.9	0.97	3.99	10.98
1	1	4.43	11.32
1.1	0.98	4.87	11.09
1.2	0.92	5.32	10.41
1.3	0.84	5.76	9.51
1.4	0.75	6.20	8.49
1.5	0.65	6.65	7.36

1.6	0.57	7.09	6.45
1.8	0.43	7.97	4.87
2	0.32	8.86	3.62
2.2	0.24	9.75	2.72
2.4	0.18	10.63	2.04
2.6	0.13	11.52	1.47
2.8	0.098	12.41	1.11
3	0.075	13.29	0.85
3.5	0.036	15.51	0.41
4	0.018	17.72	0.20
4.5	0.009	19.94	0.10
5	0.004	22.15	0.05





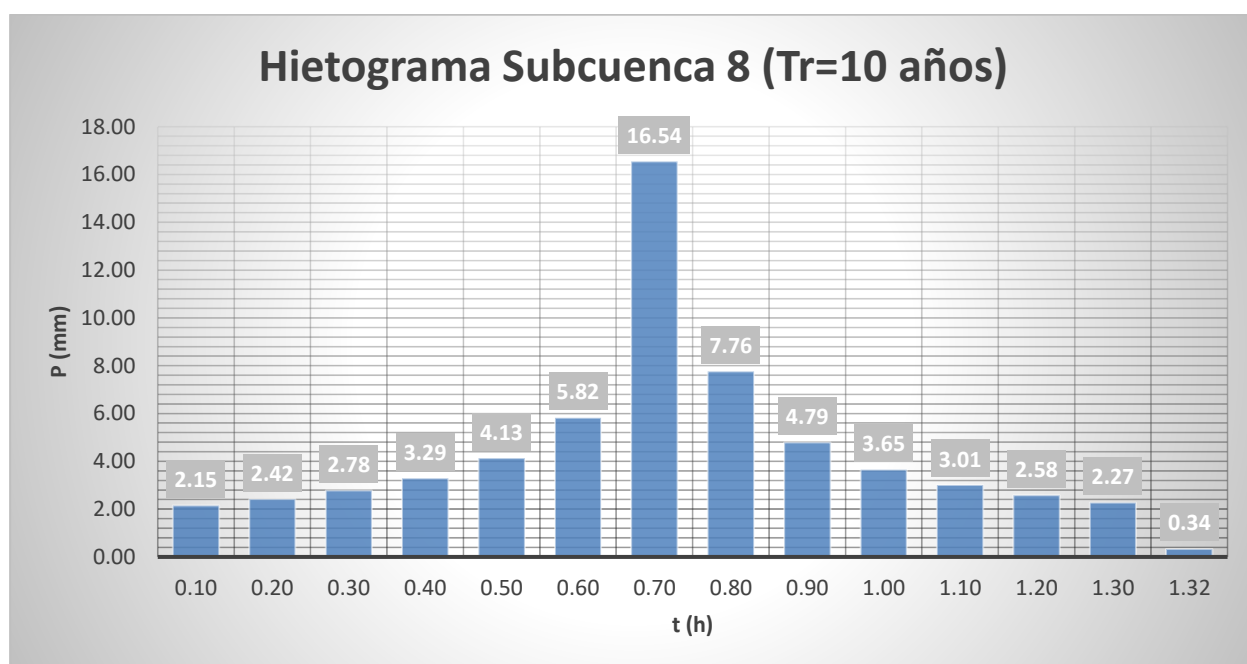
○ Subcuenca 8:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	165.37	0.00	159.06
Espartinas	159.06	3.35	
Camas	260.73	0.00	
TOTAL		3.35	

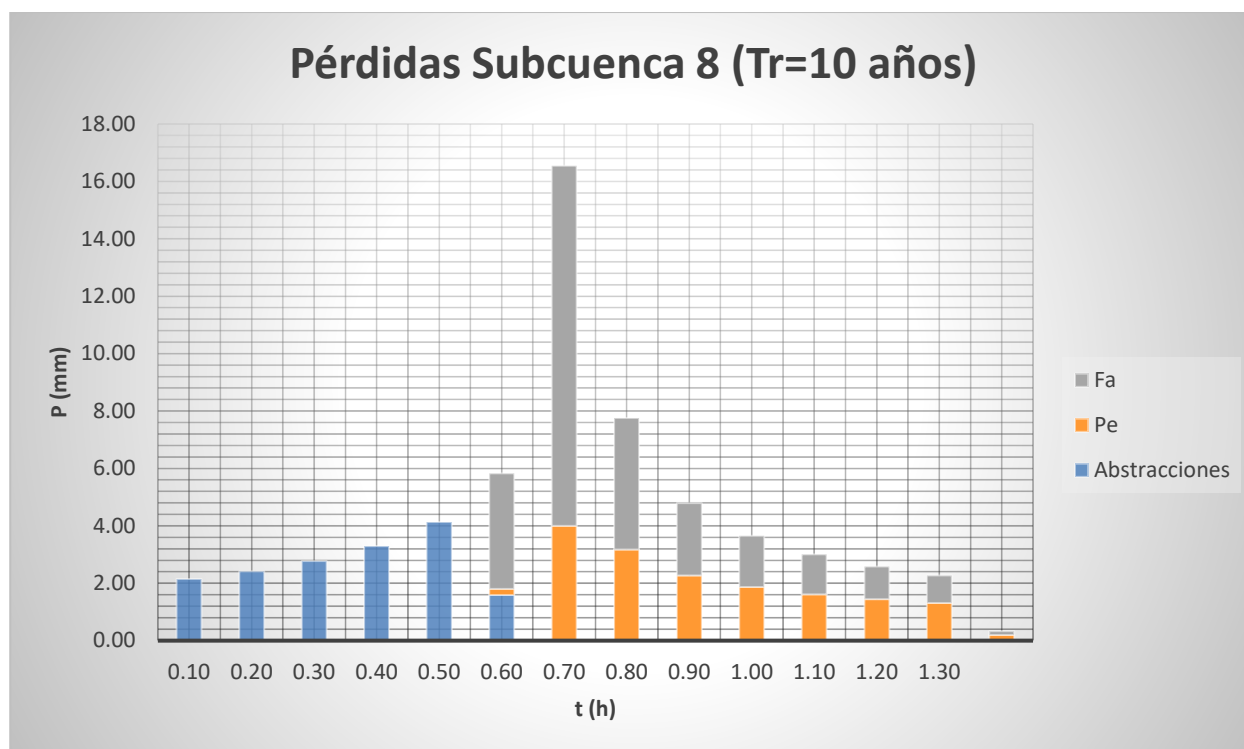
ka	0.96
Id (mm/h)	6.40
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	16.35
CN	75.65

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,1:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	12176.16	0.00	0.00	0.00
0.10	25.87	165.45	16.54	16.54	2.15
0.20	19.00	121.53	24.31	7.76	2.42
0.30	15.70	100.43	30.13	5.82	2.78
0.40	13.65	87.31	34.92	4.79	3.29
0.50	12.21	78.10	39.05	4.13	4.13
0.60	11.13	71.18	42.71	3.65	5.82
0.70	10.27	65.71	46.00	3.29	16.54

0.80	9.58	61.26	49.01	3.01	7.76
0.90	9.00	57.53	51.78	2.78	4.79
1.00	8.50	54.36	54.36	2.58	3.65
1.10	8.07	51.62	56.78	2.42	3.01
1.20	7.69	49.21	59.05	2.27	2.58
1.30	7.36	47.08	61.20	2.15	2.27
1.32	7.31	46.76	61.54	0.34	0.34



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
2.15	2.15	-	-	-	-	2.15
4.57	2.42	-	-	-	-	2.42
7.34	2.78	-	-	-	-	2.78
10.63	3.29	-	-	-	-	3.29
14.76	4.13	-	-	-	-	4.13
20.59	1.59	0.21	0.21	4.03	4.03	5.82
37.13	-	4.21	4.00	16.57	12.54	16.54
44.89	-	7.38	3.17	21.15	4.59	7.76
49.69	-	9.65	2.27	23.68	2.52	4.79
53.34	-	11.52	1.87	25.47	1.79	3.65
56.35	-	13.14	1.62	26.86	1.39	3.01
58.93	-	14.58	1.44	28.00	1.14	2.58
61.20	-	15.89	1.31	28.96	0.97	2.27
61.54	-	16.08	0.20	29.10	0.14	0.34

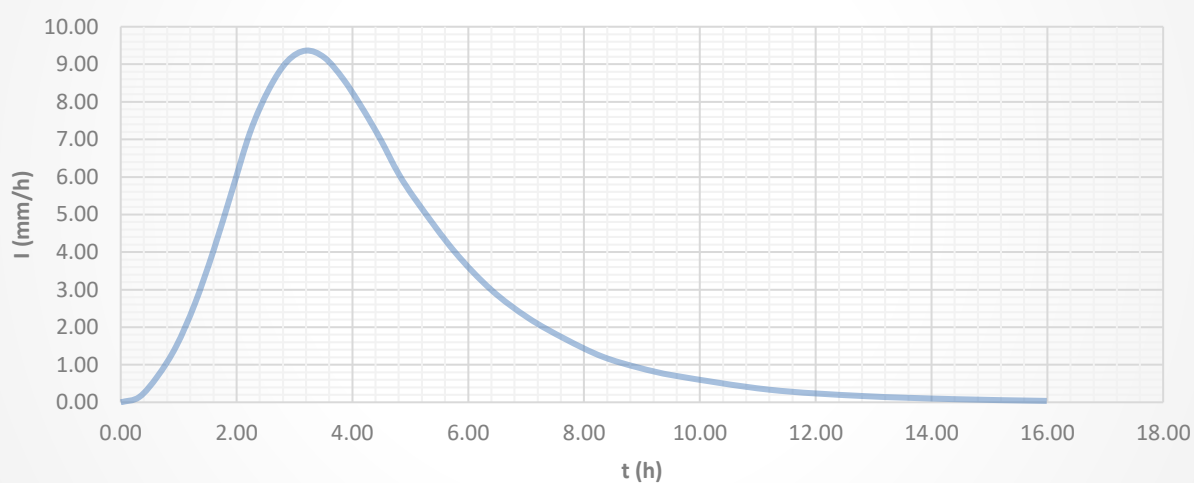


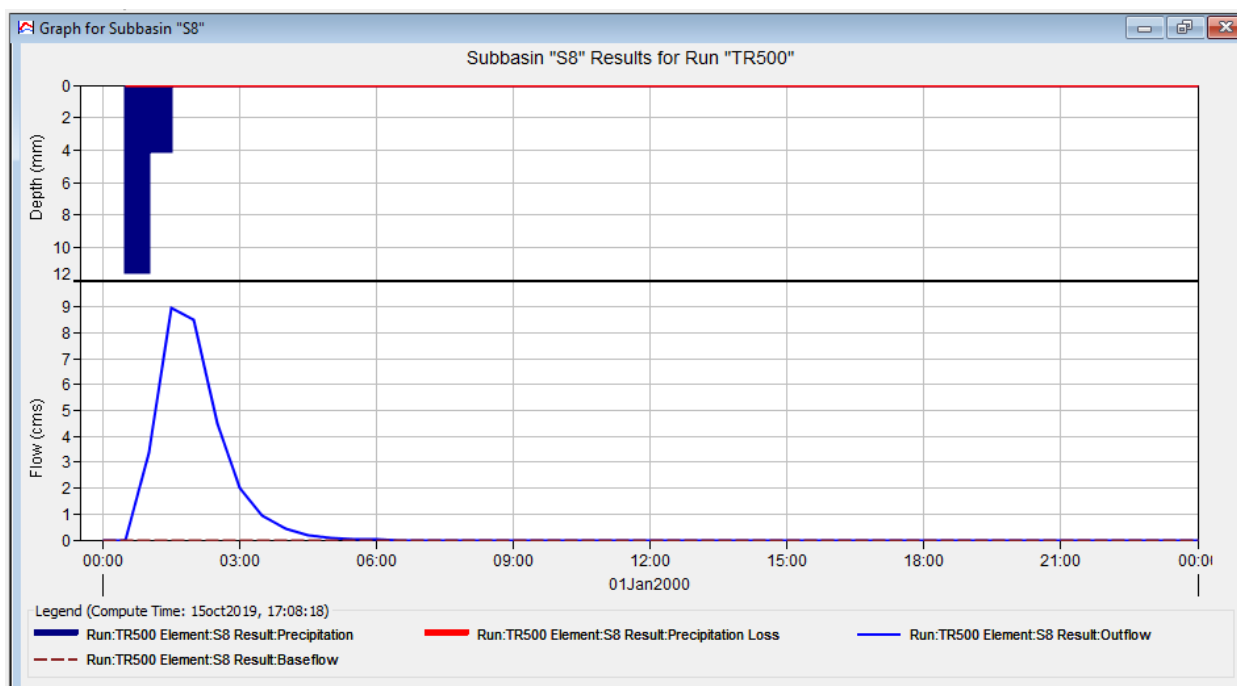
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	0.82
tp (h)	1.20
Tp (h)	3.20
Qp (m ³ /s)	9.36

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.32	0.14
0.2	0.075	0.64	0.70
0.3	0.16	0.96	1.50
0.4	0.28	1.28	2.62
0.5	0.43	1.60	4.03
0.6	0.6	1.92	5.62
0.7	0.77	2.24	7.21
0.8	0.89	2.56	8.33
0.9	0.97	2.88	9.08
1	1	3.20	9.36
1.1	0.98	3.52	9.18
1.2	0.92	3.84	8.61
1.3	0.84	4.16	7.87
1.4	0.75	4.48	7.02
1.5	0.65	4.80	6.09

1.6	0.57	5.12	5.34
1.8	0.43	5.76	4.03
2	0.32	6.40	3.00
2.2	0.24	7.04	2.25
2.4	0.18	7.67	1.69
2.6	0.13	8.31	1.22
2.8	0.098	8.95	0.92
3	0.075	9.59	0.70
3.5	0.036	11.19	0.34
4	0.018	12.79	0.17
4.5	0.009	14.39	0.08
5	0.004	15.99	0.04

Hidrograma Adimensional Subcuenca 8 (Tr=500 años)





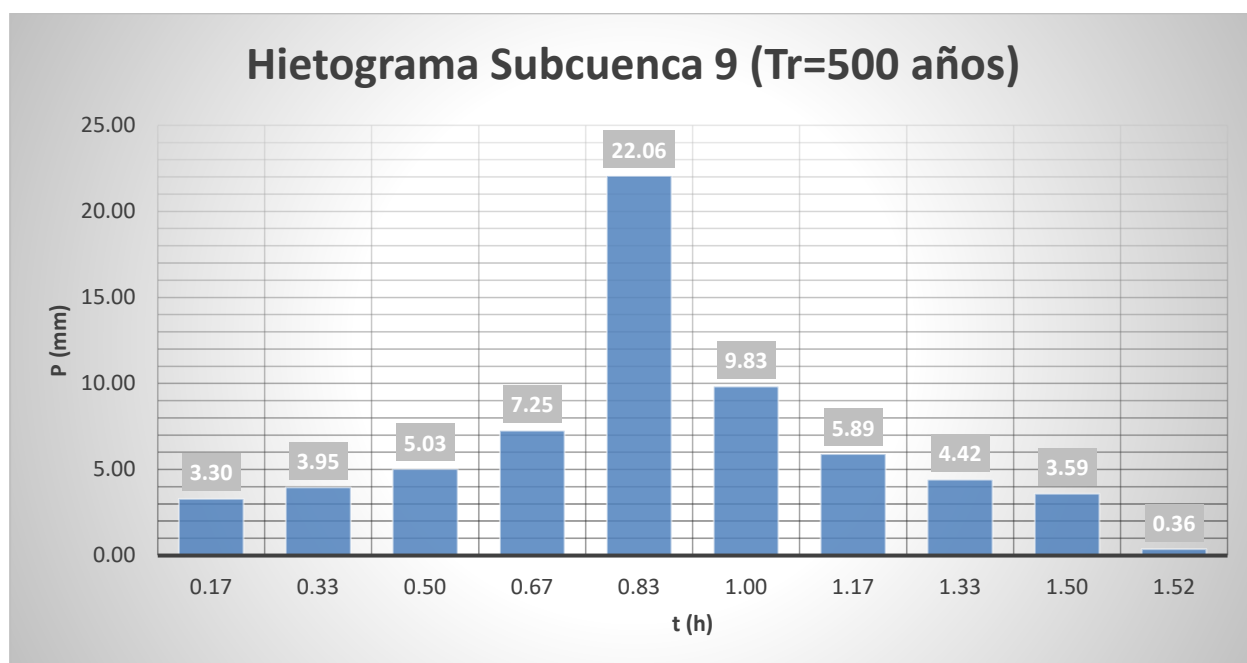
○ Subcuenca 9:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	165.37	0.00	159.06
Espartinas	159.06	3.14	
Camas	260.73	0.00	
TOTAL		3.14	

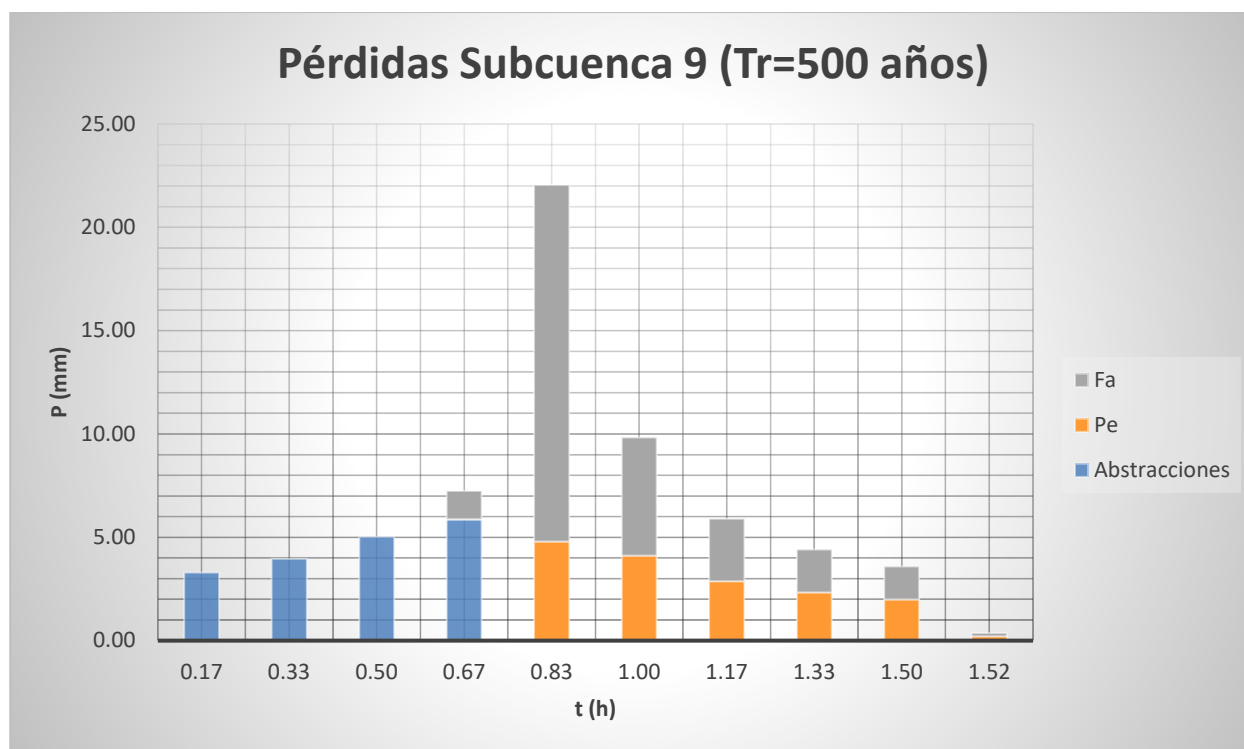
ka	0.97
Id (mm/h)	6.41
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	18.14
CN	73.68

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	12199.78	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	132.33	22.06	22.06	3.30
0.33	14.93	95.64	31.88	9.83	3.95
0.50	12.21	78.26	39.13	7.25	5.03
0.67	10.54	67.53	45.02	5.89	7.25
0.83	9.37	60.06	50.05	5.03	22.06
1.00	8.50	54.47	54.47	4.42	9.83
1.17	7.81	50.08	58.42	3.95	5.89

1.33	7.26	46.51	62.01	3.59	4.42
1.50	6.79	43.54	65.31	3.30	3.59
1.52	6.75	43.23	65.67	0.36	0.36



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
3.30	3.30	-	-	-	-	3.30
7.25	3.95	-	-	-	-	3.95
12.28	5.03	-	-	-	-	5.03
19.53	5.86	0.02	0.02	1.36	1.36	7.25
41.58	-	4.81	4.79	18.63	17.26	22.06
51.41	-	8.93	4.11	24.34	5.71	9.83
57.30	-	11.81	2.88	27.35	3.01	5.89
61.72	-	14.14	2.33	29.44	2.08	4.42
65.31	-	16.14	2.00	31.03	1.60	3.59
65.67	-	16.34	0.21	31.19	0.16	0.36

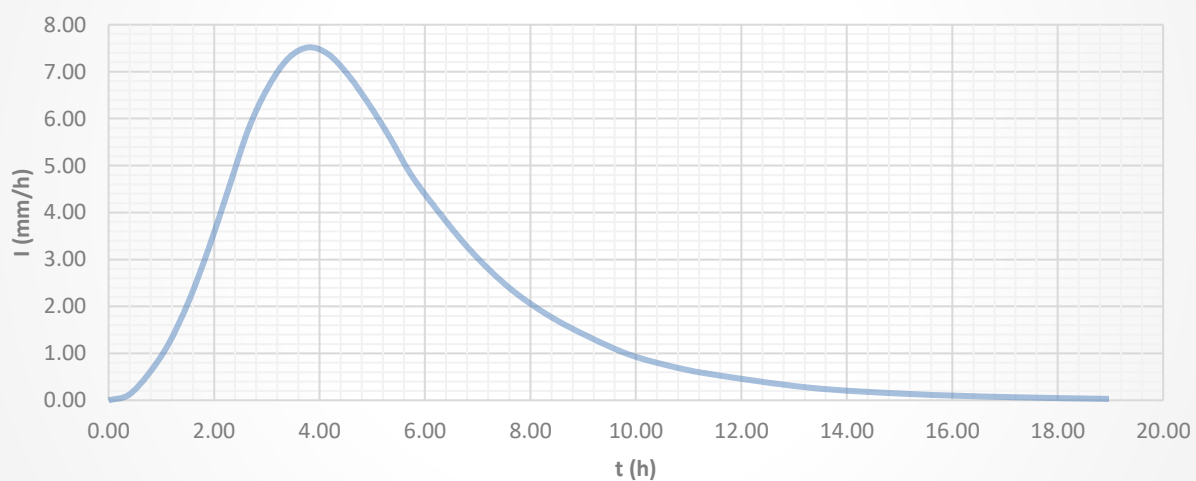


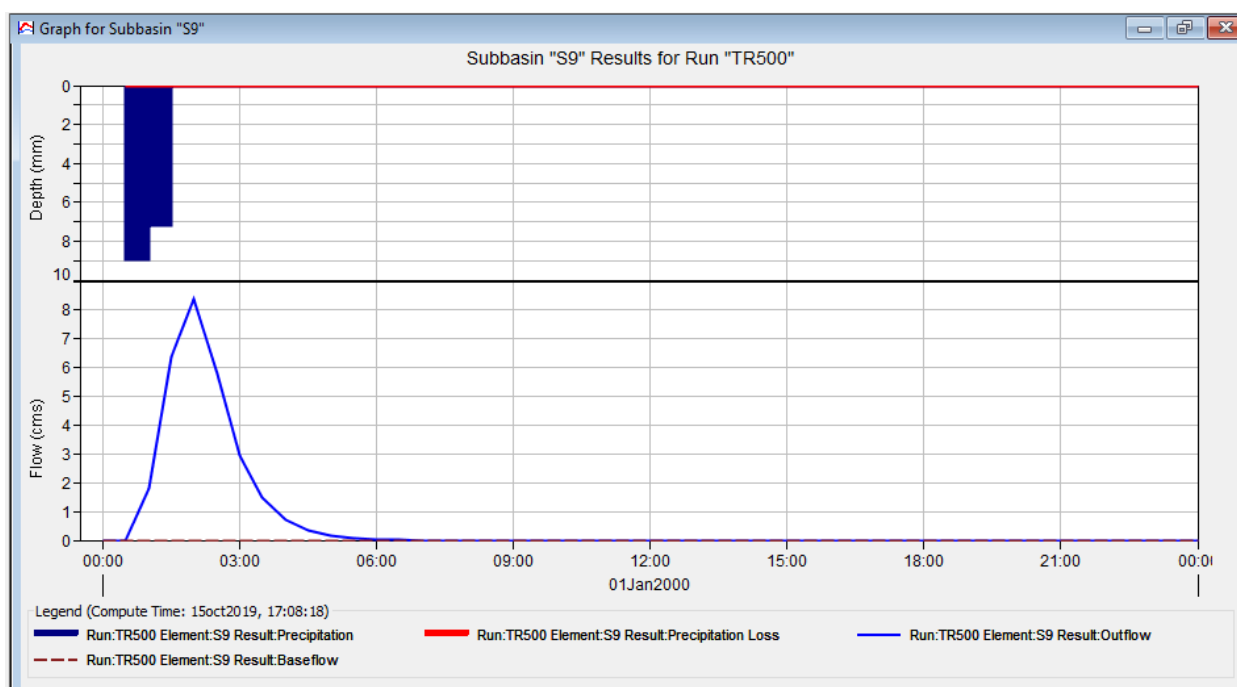
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.02
tp (h)	1.42
Tp (h)	3.79
Qp (m3/s)	7.52

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.38	0.11
0.2	0.075	0.76	0.56
0.3	0.16	1.14	1.20
0.4	0.28	1.52	2.10
0.5	0.43	1.90	3.23
0.6	0.6	2.28	4.51
0.7	0.77	2.66	5.79
0.8	0.89	3.04	6.69
0.9	0.97	3.41	7.29
1	1	3.79	7.52
1.1	0.98	4.17	7.37
1.2	0.92	4.55	6.92
1.3	0.84	4.93	6.31
1.4	0.75	5.31	5.64
1.5	0.65	5.69	4.89

1.6	0.57	6.07	4.28
1.8	0.43	6.83	3.23
2	0.32	7.59	2.41
2.2	0.24	8.35	1.80
2.4	0.18	9.11	1.35
2.6	0.13	9.87	0.98
2.8	0.098	10.62	0.74
3	0.075	11.38	0.56
3.5	0.036	13.28	0.27
4	0.018	15.18	0.14
4.5	0.009	17.07	0.07
5	0.004	18.97	0.03

Hidrograma Adimensional Subcuenca 9 (Tr=500 años)





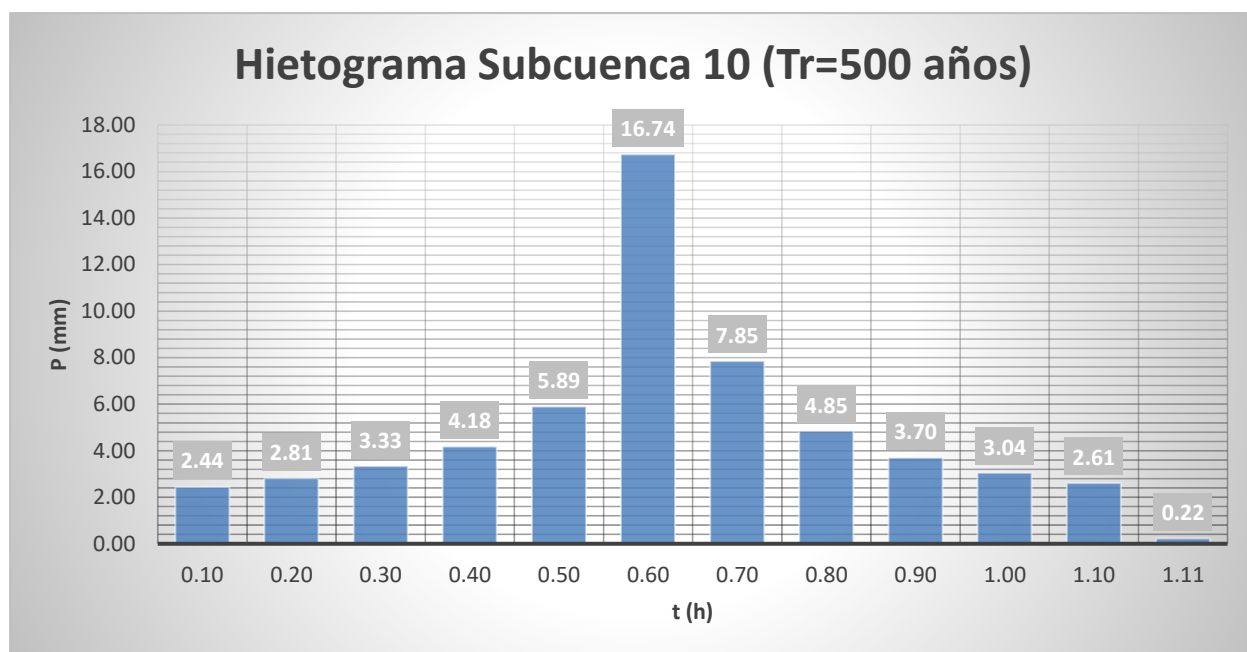
○ Subcuenca 10:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	165.37	0.03	159.14
Espartinas	159.06	2.29	
Camas	260.73	0.00	
TOTAL		2.32	

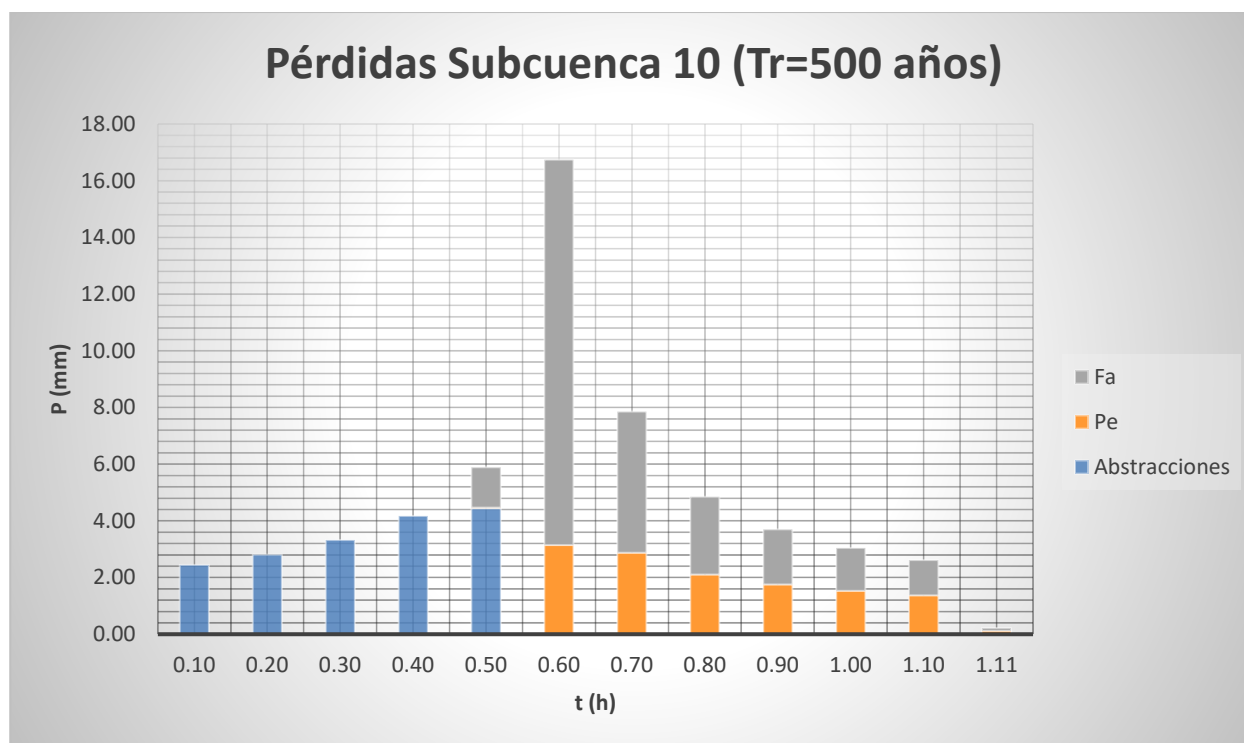
ka	0.98
Id (mm/h)	6.47
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	17.20
CN	74.70

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,1:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	12316.70	0.00	0.00	0.00
0.10	25.87	167.36	16.74	16.74	2.44
0.20	19.00	122.93	24.59	7.85	2.81
0.30	15.70	101.59	30.48	5.89	3.33
0.40	13.65	88.32	35.33	4.85	4.18
0.50	12.21	79.01	39.50	4.18	5.89
0.60	11.13	72.00	43.20	3.70	16.74
0.70	10.27	66.47	46.53	3.33	7.85

0.80	9.58	61.96	49.57	3.04	4.85
0.90	9.00	58.20	52.38	2.81	3.70
1.00	8.50	54.99	54.99	2.61	3.04
1.10	8.07	52.21	57.43	2.44	2.61
1.11	8.03	51.97	57.65	0.22	0.22



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
2.44	2.44	-	-	-	-	2.44
5.25	2.81	-	-	-	-	2.81
8.58	3.33	-	-	-	-	3.33
12.76	4.18	-	-	-	-	4.18
18.65	4.44	0.02	0.02	1.42	1.42	5.89
35.38	-	3.17	3.15	15.01	13.59	16.74
43.24	-	6.05	2.88	19.98	4.97	7.85
48.08	-	8.16	2.11	22.72	2.74	4.85
51.78	-	9.92	1.76	24.66	1.94	3.70
54.82	-	11.45	1.53	26.17	1.51	3.04
57.43	-	12.82	1.37	27.41	1.24	2.61
57.65	-	12.94	0.12	27.51	0.10	0.22

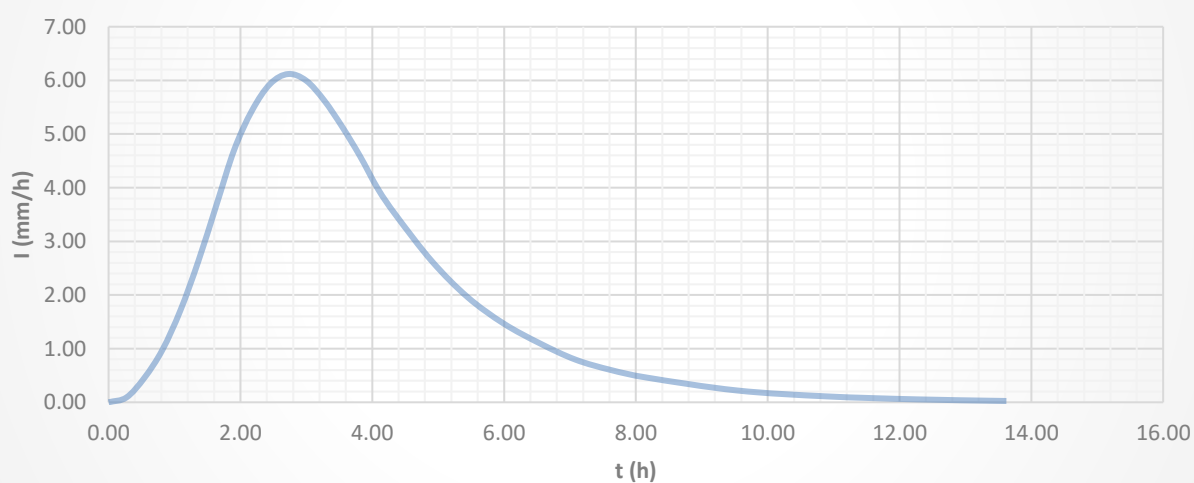


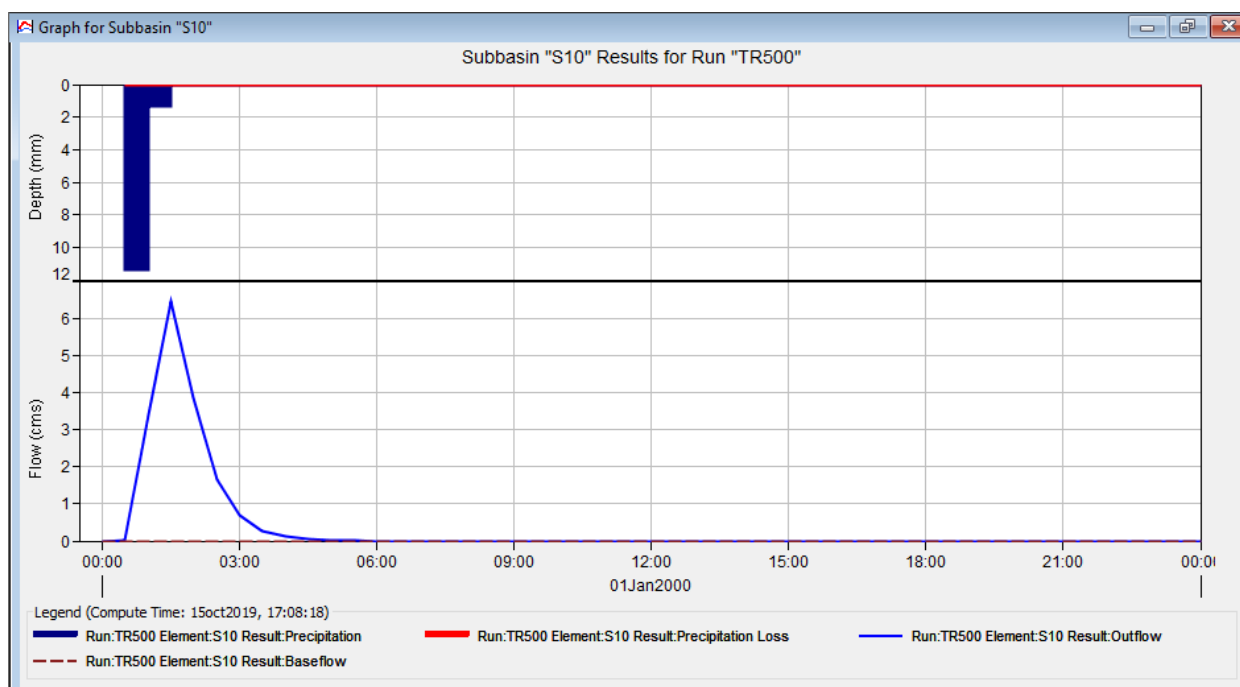
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	0.71
tp (h)	1.02
Tp (h)	2.72
Qp (m3/s)	6.12

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m³/s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.27	0.09
0.2	0.075	0.54	0.46
0.3	0.16	0.82	0.98
0.4	0.28	1.09	1.71
0.5	0.43	1.36	2.63
0.6	0.6	1.63	3.67
0.7	0.77	1.91	4.71
0.8	0.89	2.18	5.45
0.9	0.97	2.45	5.93
1	1	2.72	6.12
1.1	0.98	3.00	6.00
1.2	0.92	3.27	5.63
1.3	0.84	3.54	5.14
1.4	0.75	3.81	4.59
1.5	0.65	4.09	3.98

1.6	0.57	4.36	3.49
1.8	0.43	4.90	2.63
2	0.32	5.45	1.96
2.2	0.24	5.99	1.47
2.4	0.18	6.54	1.10
2.6	0.13	7.08	0.80
2.8	0.098	7.63	0.60
3	0.075	8.17	0.46
3.5	0.036	9.54	0.22
4	0.018	10.90	0.11
4.5	0.009	12.26	0.06
5	0.004	13.62	0.02

Hidrograma Adimensional Subcuenca 10 (Tr=500 años)





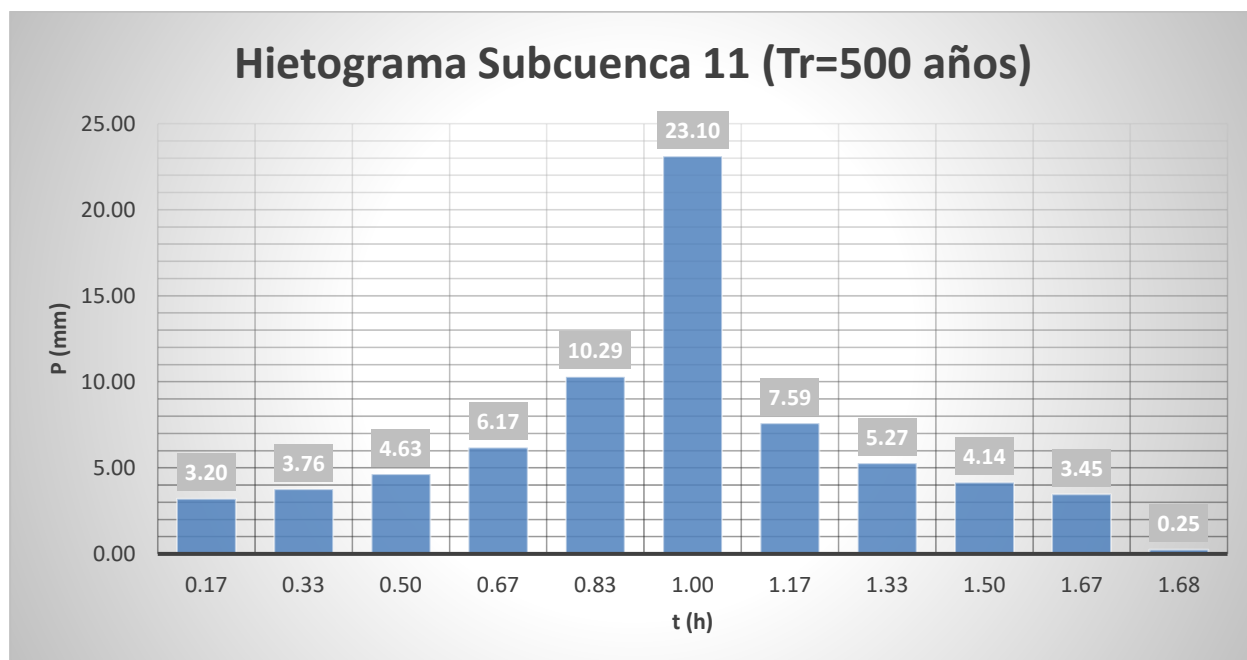
○ Subcuenca 11:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	165.37	2.44	165.37
Espartinas	159.06	0.00	
Camas	260.73	0.00	
TOTAL		2.44	

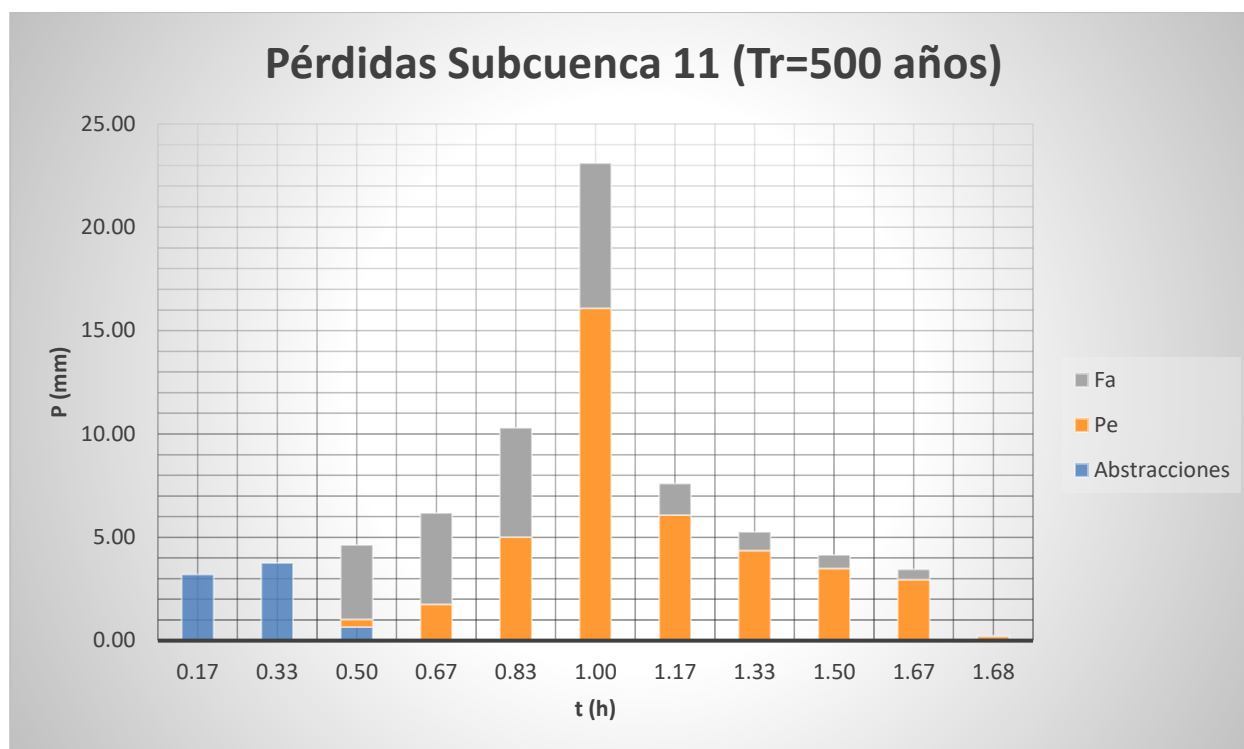
ka	0.97
Id (mm/h)	6.71
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	7.61
CN	86.97

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,17:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	12778.91	0.00	0.00	0.00
0.17	20.65	138.61	23.10	23.10	3.20
0.33	14.93	100.18	33.39	10.29	3.76
0.50	12.21	81.97	40.99	7.59	4.63
0.67	10.54	70.74	47.16	6.17	6.17
0.83	9.37	62.91	52.43	5.27	10.29
1.00	8.50	57.05	57.05	4.63	23.10
1.17	7.81	52.45	61.19	4.14	7.59

1.33	7.26	48.72	64.96	3.76	5.27
1.50	6.79	45.61	68.41	3.45	4.14
1.67	6.40	42.96	71.61	3.20	3.45
1.68	6.37	42.77	71.85	0.25	0.25



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
3.20	3.20	-	-	-	-	3.20
6.96	3.76	-	-	-	-	3.76
11.58	0.65	0.38	0.38	3.60	3.60	4.63
17.76	-	2.14	1.76	8.01	4.41	6.17
28.05	-	7.14	5.01	13.30	5.29	10.29
51.15	-	23.23	16.09	20.31	7.01	23.10
58.74	-	29.31	6.08	21.82	1.51	7.59
64.01	-	33.67	4.36	22.72	0.91	5.27
68.15	-	37.17	3.50	23.37	0.64	4.14
71.61	-	40.13	2.96	23.87	0.50	3.45
71.85	-	40.34	0.21	23.90	0.03	0.25

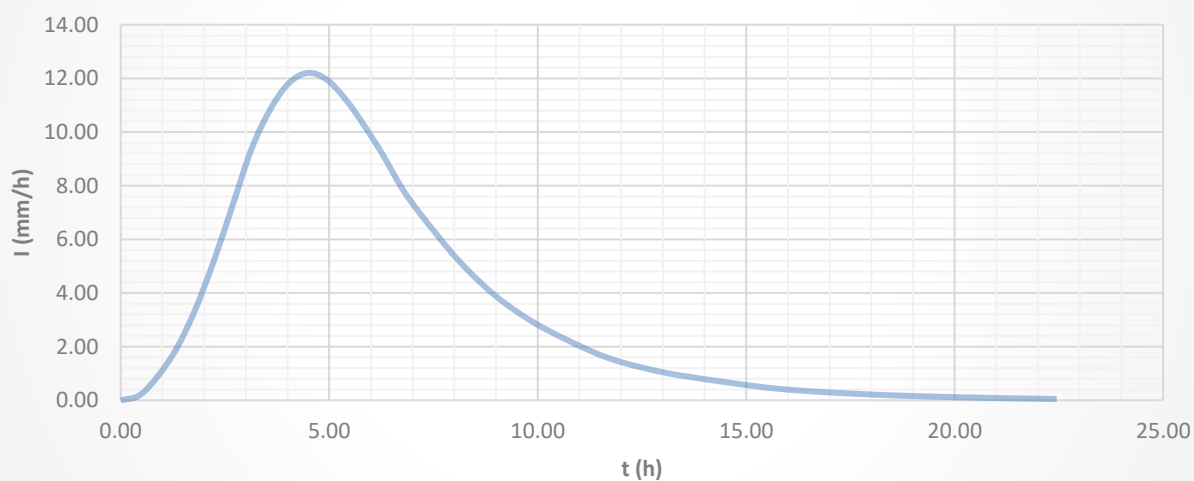


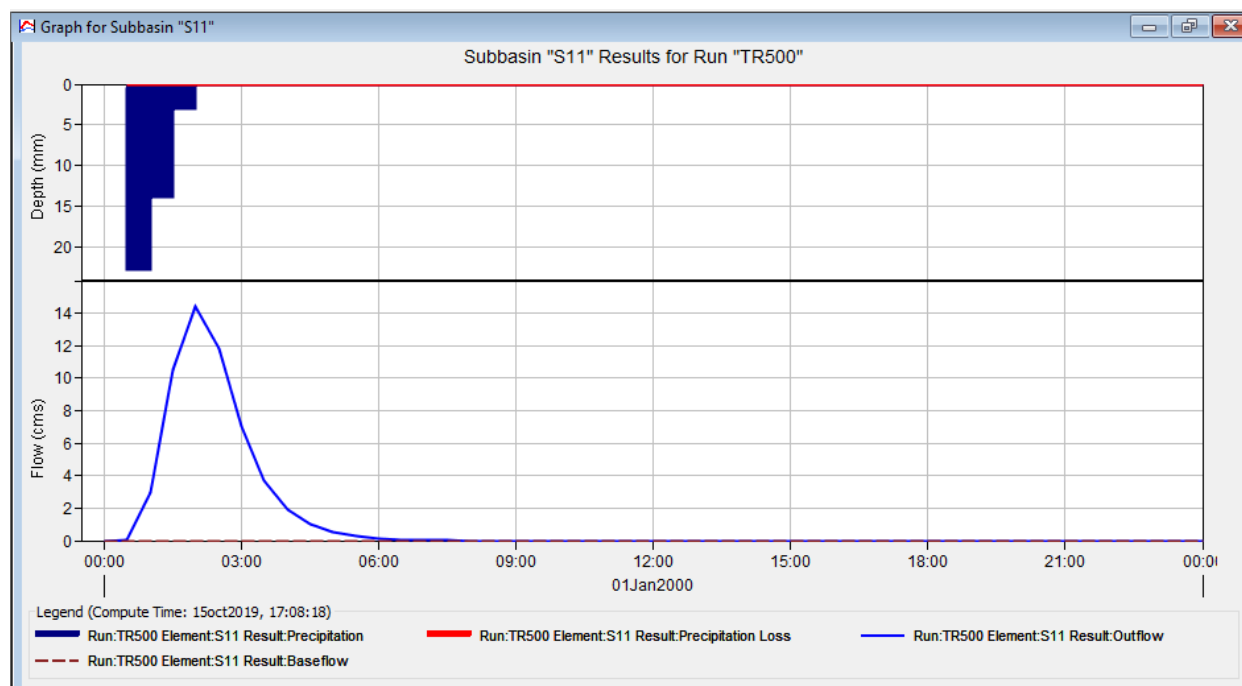
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	1.35
tp (h)	1.68
Tp (h)	4.49
Qp (m ³ /s)	12.20

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.45	0.18
0.2	0.075	0.90	0.92
0.3	0.16	1.35	1.95
0.4	0.28	1.80	3.42
0.5	0.43	2.24	5.25
0.6	0.6	2.69	7.32
0.7	0.77	3.14	9.40
0.8	0.89	3.59	10.86
0.9	0.97	4.04	11.84
1	1	4.49	12.20
1.1	0.98	4.94	11.96
1.2	0.92	5.39	11.23
1.3	0.84	5.84	10.25
1.4	0.75	6.29	9.15
1.5	0.65	6.73	7.93

1.6	0.57	7.18	6.96
1.8	0.43	8.08	5.25
2	0.32	8.98	3.90
2.2	0.24	9.88	2.93
2.4	0.18	10.77	2.20
2.6	0.13	11.67	1.59
2.8	0.098	12.57	1.20
3	0.075	13.47	0.92
3.5	0.036	15.71	0.44
4	0.018	17.96	0.22
4.5	0.009	20.20	0.11
5	0.004	22.45	0.05

Hidrograma Adimensional Subcuenca 11 (Tr=500 años)





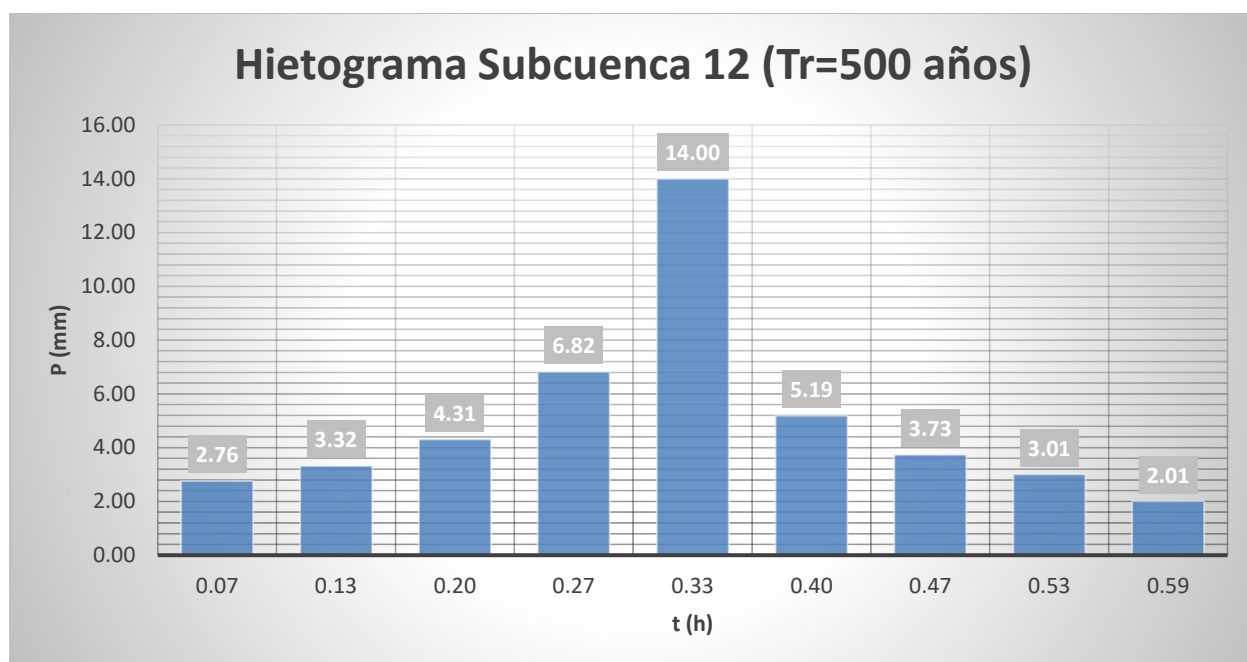
○ Subcuenca 12:

Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	165.37	1.10	164.99
Espartinas	159.06	0.07	
Camas	260.73	0.00	
TOTAL		1.17	

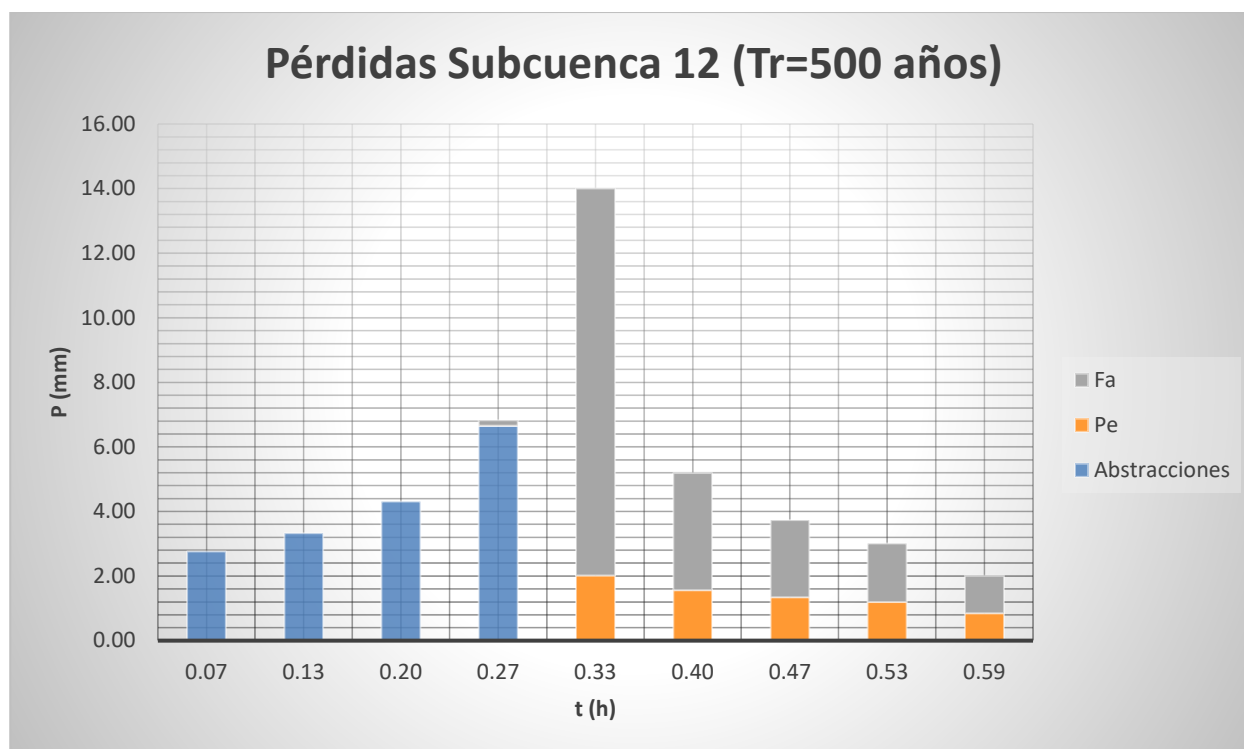
ka	1.00
Id (mm/h)	6.84
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	17.04
CN	74.88

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,07:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	13029.83	0.00	0.00	0.00
0.07	30.69	210.03	14.00	14.00	2.76
0.13	22.82	156.17	20.82	6.82	3.32
0.20	19.00	130.05	26.01	5.19	4.31
0.27	16.61	113.69	30.32	4.31	6.82
0.33	14.93	102.15	34.05	3.73	14.00
0.40	13.65	93.43	37.37	3.32	5.19
0.47	12.64	86.53	40.38	3.01	3.73

0.53	11.82	80.89	43.14	2.76	3.01
0.59	11.27	77.14	45.15	2.01	2.01



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
2.76	2.76	-	-	-	-	2.76
6.08	3.32	-	-	-	-	3.32
10.39	4.31	-	-	-	-	4.31
17.21	6.65	0.00	0.00	0.17	0.17	6.82
31.21	-	2.02	2.02	12.15	11.98	14.00
36.40	-	3.58	1.56	15.77	3.62	5.19
40.13	-	4.92	1.34	18.17	2.39	3.73
43.14	-	6.12	1.20	19.98	1.81	3.01
45.15	-	6.97	0.85	21.14	1.16	2.01

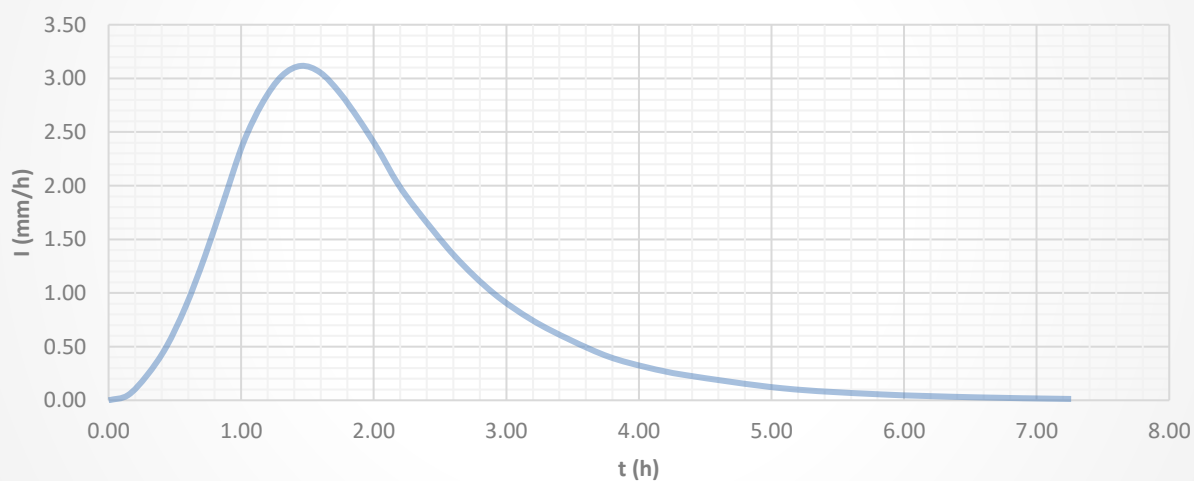


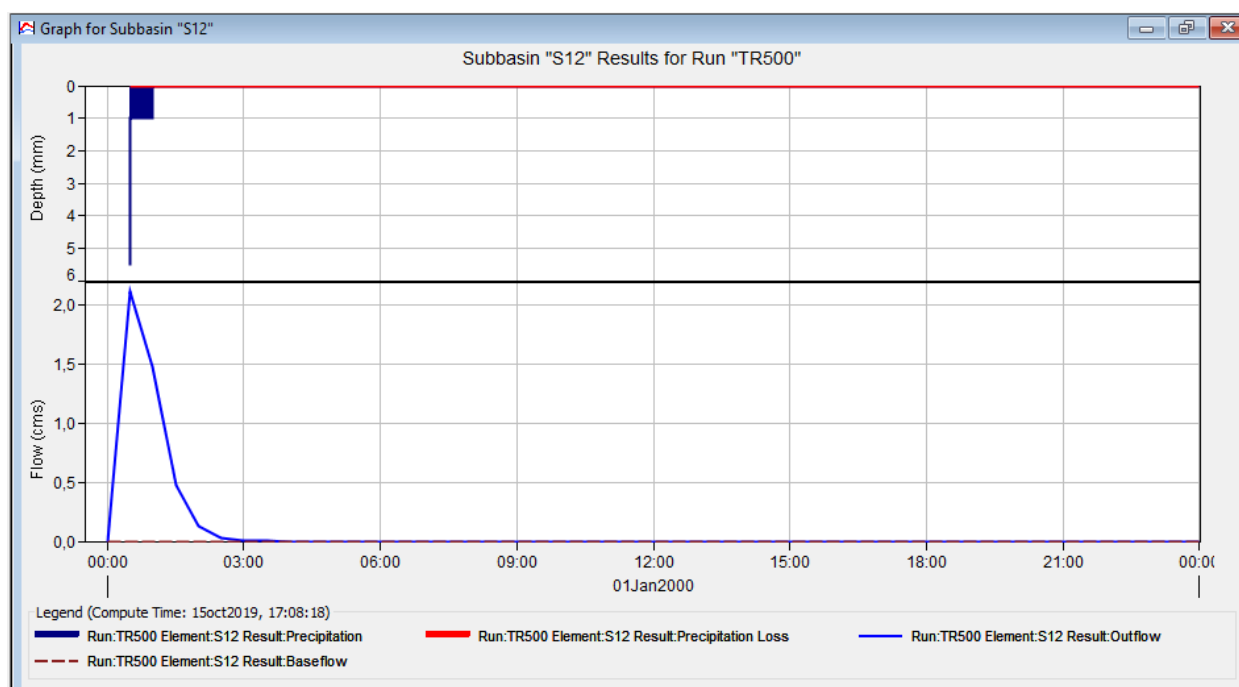
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	0.39
tp (h)	0.54
Tp (h)	1.45
Qp (m ³ /s)	3.12

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.15	0.05
0.2	0.075	0.29	0.23
0.3	0.16	0.44	0.50
0.4	0.28	0.58	0.87
0.5	0.43	0.73	1.34
0.6	0.6	0.87	1.87
0.7	0.77	1.02	2.40
0.8	0.89	1.16	2.77
0.9	0.97	1.31	3.02
1	1	1.45	3.12
1.1	0.98	1.60	3.05
1.2	0.92	1.74	2.87
1.3	0.84	1.89	2.62
1.4	0.75	2.03	2.34
1.5	0.65	2.18	2.03

1.6	0.57	2.32	1.78
1.8	0.43	2.61	1.34
2	0.32	2.90	1.00
2.2	0.24	3.19	0.75
2.4	0.18	3.48	0.56
2.6	0.13	3.78	0.41
2.8	0.098	4.07	0.31
3	0.075	4.36	0.23
3.5	0.036	5.08	0.11
4	0.018	5.81	0.06
4.5	0.009	6.53	0.03
5	0.004	7.26	0.01

Hidrograma Adimensional Subcuenca 12 (Tr=500 años)



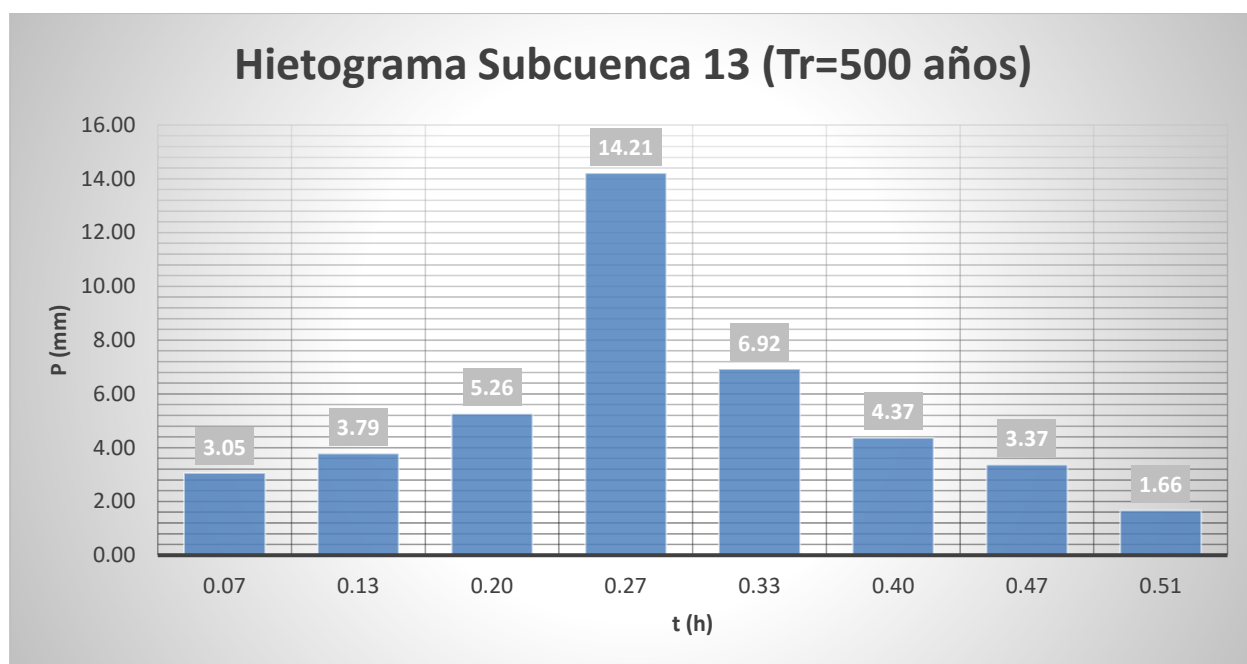


○ Subcuenca 13:

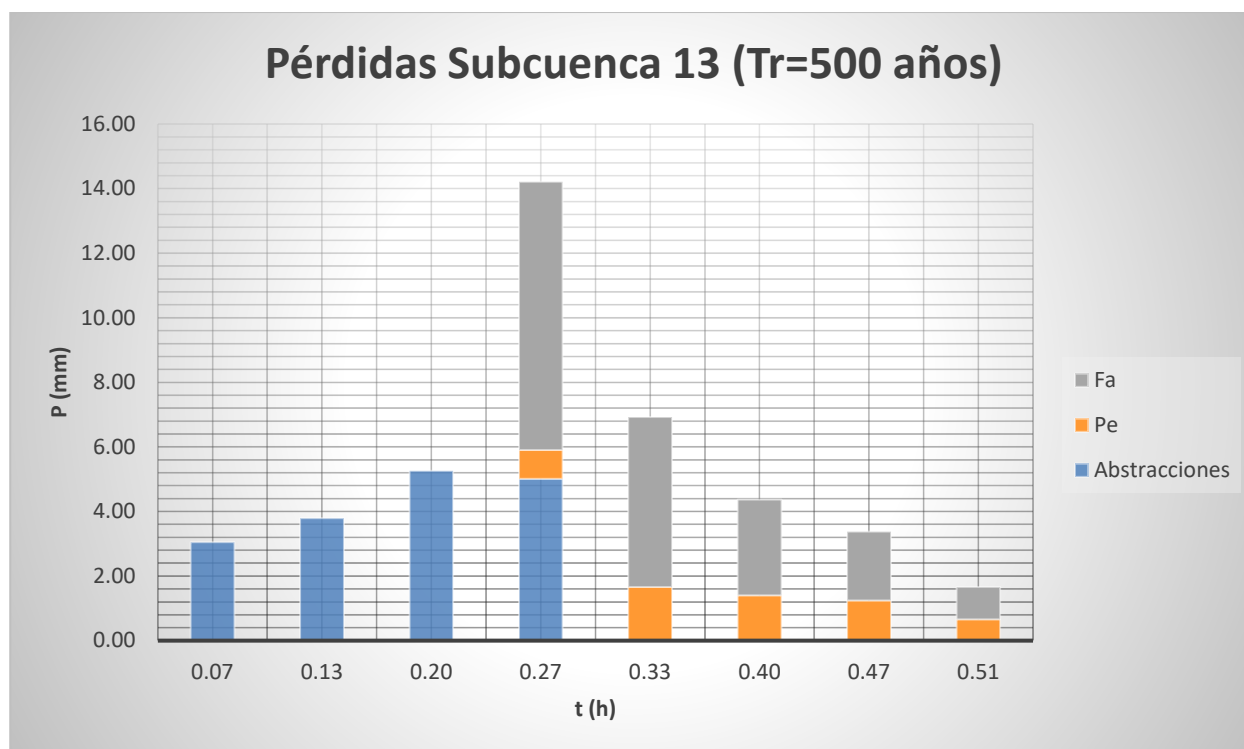
Precipitación Media (mm)			
Estación	Pmáx (mm)	Área Thiessen (km ²)	Pmed (mm)
Coria	165.37	0.76	165.37
Espartinas	159.06	0.00	
Camas	260.73	0.00	
TOTAL		0.76	

ka	1.01
Id (mm/h)	6.95
I1/Id	8.50
P0=Ia (mm)	17.12
CN	74.79

Intensidad de precipitación			Método de los bloques alternados		
t (0:0,07:tc)	Fa=Fint	I (T,t) (mm/h)	Pacum (mm)	Pincr (mm)	Pincr ordenada (mm)
0.00	1903.88	13223.32	0.00	0.00	0.00
0.07	30.69	213.14	14.21	14.21	3.05
0.13	22.82	158.49	21.13	6.92	3.79
0.20	19.00	131.98	26.40	5.26	5.26
0.27	16.61	115.37	30.77	4.37	14.21
0.33	14.93	103.67	34.56	3.79	6.92
0.40	13.65	94.82	37.93	3.37	4.37
0.47	12.64	87.82	40.98	3.05	3.37
0.51	12.14	84.35	42.65	1.66	1.66



Método de las abstracciones						
Pacum ordenada (mm)	Abstracciones (mm)	Pe acum (mm)	Pe incr (mm)	Fa acum (mm)	Fa incr (mm)	Comprobación
0.00	0.00	-	-	-	-	0.00
3.05	3.05	-	-	-	-	3.05
6.84	3.79	-	-	-	-	3.79
12.11	5.26	-	-	-	-	5.26
26.32	5.01	0.89	0.89	8.30	8.30	14.21
33.24	-	2.55	1.66	13.56	5.26	6.92
37.61	-	3.96	1.40	16.53	2.97	4.37
40.98	-	5.20	1.24	18.66	2.13	3.37
42.65	-	5.86	0.66	19.66	1.00	1.66

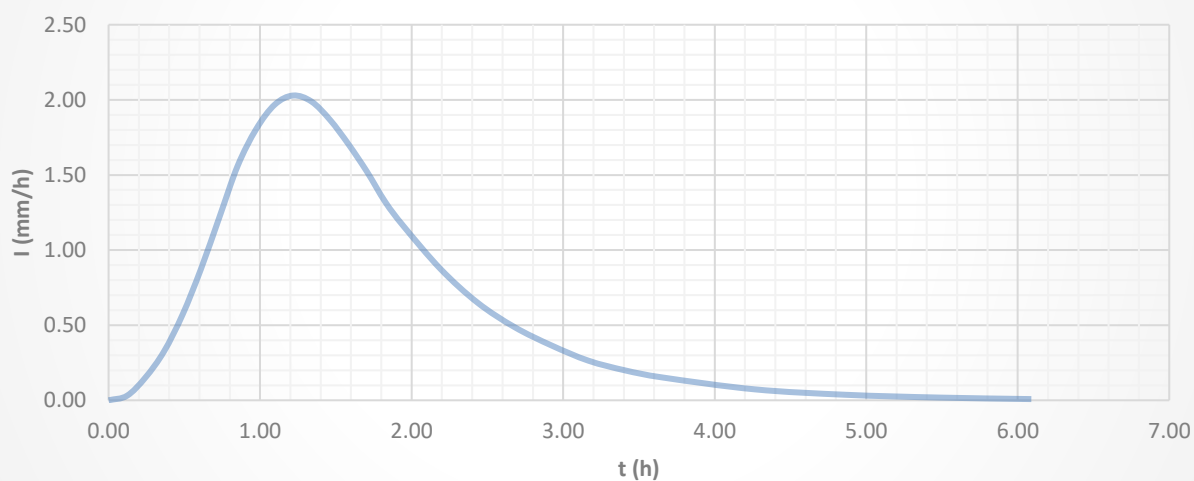


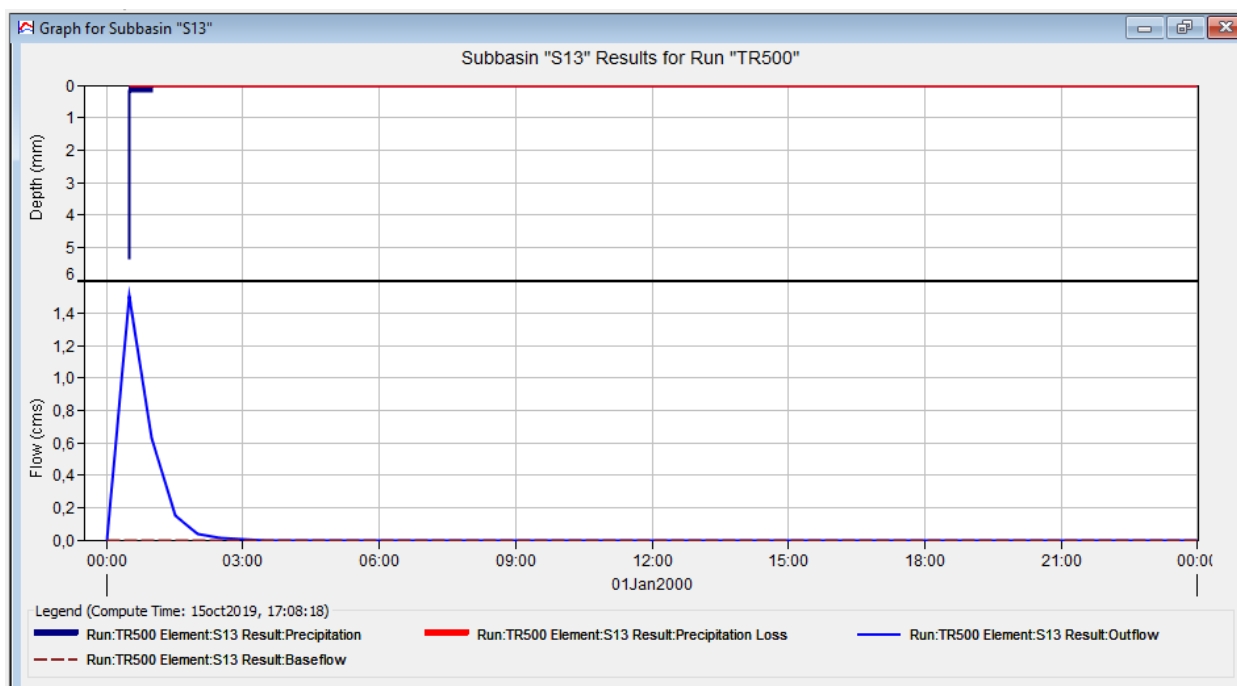
Hidrograma Adimensional SCS	
D (h)	0.31
tp (h)	0.46
Tp (h)	1.22
Qp (m ³ /s)	2.03

Representación Hidrograma Adimensional SCS			
t/Tp	q/qp	t (h)	q (m ³ /s)
0	0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.12	0.03
0.2	0.075	0.24	0.15
0.3	0.16	0.37	0.32
0.4	0.28	0.49	0.57
0.5	0.43	0.61	0.87
0.6	0.6	0.73	1.22
0.7	0.77	0.85	1.56
0.8	0.89	0.97	1.81
0.9	0.97	1.10	1.97
1	1	1.22	2.03
1.1	0.98	1.34	1.99
1.2	0.92	1.46	1.87
1.3	0.84	1.58	1.70
1.4	0.75	1.71	1.52
1.5	0.65	1.83	1.32

1.6	0.57	1.95	1.16
1.8	0.43	2.19	0.87
2	0.32	2.44	0.65
2.2	0.24	2.68	0.49
2.4	0.18	2.92	0.37
2.6	0.13	3.17	0.26
2.8	0.098	3.41	0.20
3	0.075	3.65	0.15
3.5	0.036	4.26	0.07
4	0.018	4.87	0.04
4.5	0.009	5.48	0.02
5	0.004	6.09	0.01

Hidrograma Adimensional Subcuenca 13 (Tr=500 años)





USOS DE SUELO

○ Subcuenca 1:

USOS Y TIPOS DE SUELO SUBCUENCA 1

Usos del suelo	Litología	Tipo	Pendientes	Área (m ²)	PO (BOE)	PO * A
Mosaicos de cultivos	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	1.7147	2919539.85	14	40873557.90
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.7147	5731930.33	14	80247024.65
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.8150	365616.98	14	5118637.69
Olivares	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	1.5982	161976.70	19	3077557.22
Olivares	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.4644	242655.99	19	4610463.86
Olivares	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.4644	119178.94	19	2264399.94
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.5982	2025365.06	19	38481936.22
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.4644	1771698.80	19	33662277.13
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.4644	2008049.13	19	38152933.56
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.4644	1048389.82	1	1048389.82
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.4644	817637.47	1	817637.47
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.4677	989285.64	1	989285.64
Tierras de labor en seco	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.4644	16569.99	14	231979.89
Tierras de labor en seco	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	3.4015	373490.12	14	5228861.68

Cálculo del PO (Medio)	
$\sum (PO * A)$	254804942.67
$At (m^2)$	18591384.83
PO medio (mm)	13.71

○ Subcuenca 2:

USOS Y TIPOS DE SUELO SUBCUENCA 2						
Usos del suelo	Litología	Tipo	Pendientes	Área (m ²)	P0 (BOE)	P0 * A
Mosaicos de cultivos	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.5871	192961.84	14	2701465.76
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.7147	716870.04	14	10036180.55
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.9133	48.18	14	674.56
Olivares	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	1.5982	439141.42	19	8343686.89
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.5982	1078657.48	19	20494492.13
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.6947	109692.50	19	2084157.53
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.1326	335609.47	1	335609.47
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.4644	90428.70	1	90428.70
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.7017	452067.05	8	3616536.41
Zonas en construcción	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	1.9584	14611.12	8	116888.94
Zonas en construcción	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.9584	1271475.06	8	10171800.48

Cálculo del P0 (Medio)	
$\sum (P0 * A)$	57991921.42
At (m ²)	4701562.86
P0 medio (mm)	12.33

○ Subcuenca 3:

USOS Y TIPOS DE SUELO SUBCUENCA 3						
Usos del suelo	Litología	Tipo	Pendientes	Área (m ²)	P0 (BOE)	P0 * A
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.4342	479337.72	14	6710728.02
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.8831	359.43	14	5031.97
Olivares	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	1.5982	48259.63	19	916932.94
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.5982	2050399.36	19	38957587.82
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.4361	274049.07	19	5206932.39
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.4780	1006593.12	1	1006593.12
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.6103	68365.26	1	68365.26
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.4356	539970.35	8	4319762.84
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.5382	702425.81	8	5619406.51
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.6399	115148.03	8	921184.25

Cálculo del P0 (Medio)	
$\sum (P0 * A)$	63732525.12
At (m ²)	5284907.78
P0 medio (mm)	12.06

○ Subcuenca 4:

USOS Y TIPOS DE SUELO SUBCUENCA 4

Usos del suelo	Litología	Tipo	Pendientes	Área (m2)	P0 (BOE)	P0 * A
Instalaciones deportivas y recreativas	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.7677	465.26	18	8374.64
Mosaicos de cultivos	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.8831	146.77	14	2054.80
Olivares	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	1.5982	1024537.26	19	19466208.03
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.5982	1138974.73	19	21640519.85
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.5854	131167.31	19	2492178.89
Tejido urbano continuo	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.6103	115324.30	1	115324.30
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.6103	1859365.34	1	1859365.34
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	3.0329	663346.68	1	663346.68
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.5382	687234.65	8	5497877.23
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.8831	23757.24	8	190057.94
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	3.0381	42916.28	8	343330.26
Tierras de labor en seco	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.8831	35556.94	14	497797.22
Tierras de labor en seco	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.8831	206367.87	14	2889150.23
Zonas en construcción	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.7180	90332.41	8	722659.27
Zonas en construcción	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.5780	278809.30	8	2230474.39
Zonas en construcción	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.7180	218963.10	8	1751704.82

Cálculo del P0 (Medio)

$\sum (P0 * A)$	60370423.88
At (m ²)	6517265.46
P0 medio (mm)	9.26

○ Subcuenca 5:

USOS Y TIPOS DE SUELO SUBCUENCA 5

Usos del suelo	Litología	Tipo	Pendientes	Área (m2)	P0 (BOE)	P0 * A
Mosaicos de cultivos	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.8831	133666.28	14	1871327.96
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.9133	274045.84	14	3836641.78
Olivares	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	1.5982	481898.42	19	9156069.92
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.5982	4561633.71	19	86671040.46
Tierras de labor en seco	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.6866	229478.74	14	3212702.42
Zonas en construcción	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.9584	252433.87	8	2019470.92

Cálculo del P0 (Medio)

$\sum (P0 * A)$	106767253.46
At (m ²)	5933156.86
P0 medio (mm)	18.00

○ Subcuenca 6:

USOS Y TIPOS DE SUELO SUBCUENCA 6						
Usos del suelo	Litología	Tipo	Pendientes	Área (m2)	PO (BOE)	PO * A
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.0187	198132.01	14	2773848.20
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.5982	1474986.25	19	28024738.82
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.0187	538176.32	19	10225350.08
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.2512	203604.03	1	203604.03
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.0319	164478.12	8	1315824.94
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.8831	13602.49	8	108819.90
Tierras de labor en secoano	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.0459	785578.58	14	10998100.09
Tierras de labor en secoano	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.5965	84288.15	14	1180034.13
Tierras regadas permanentemente	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.0208	82424.74	16	1318795.91
Zonas en construcción	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.0223	489206.59	8	3913652.69

Cálculo del P0 (Medio)	
$\sum (P0 * A)$	60062768.79
At (m ²)	4034477.28
P0 medio (mm)	14.89

- Subcuenca 7:

USOS Y TIPOS DE SUELO SUBCUENCA 7						
Usos del suelo	Litología	Tipo	Pendientes	Área (m2)	PO (BOE)	PO * A
Mosaicos de cultivos	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.0502	57290.89	14	802072.43
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.0502	199044.84	14	2786627.80
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.0187	373262.79	19	7091993.00
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.2512	142171.58	1	142171.58
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.1197	744602.00	8	5956815.98
Tierras de labor en secoano	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.0430	21681.73	14	303544.19
Tierras de labor en secoano	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.0229	957755.68	14	13408579.55
Tierras regadas permanentemente	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.3384	14028.16	16	224450.58
Tierras regadas permanentemente	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.0208	172842.68	16	2765482.95
Zonas en construcción	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.0223	293092.27	8	2344738.12

Cálculo del P0 (Medio)	
$\sum (P0 * A)$	35826476.17
At (m ²)	2975772.61
P0 medio (mm)	12.04

- Subcuenca 8:

USOS Y TIPOS DE SUELO SUBCUENCA 8

Usos del suelo	Litología	Tipo	Pendientes	Área (m2)	P0 (BOE)	P0 * A
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.7147	245028.94	14	3430405.10
Olivares	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	1.5982	83671.63	19	1589760.92
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.5982	1068869.65	19	20308523.30
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.5055	484338.66	19	9202434.48
Tejido urbano continuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.4644	26045.18	1	26045.18
Tierras de labor en seco	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.4644	2090.00	14	29259.98
Tierras de labor en seco	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.4644	1425334.82	14	19954687.50

Cálculo del P0 (Medio)	
$\sum (P0 * A)$	54541116.46
At (m ²)	3335378.87
P0 medio (mm)	16.35

○ Subcuenca 9:

USOS Y TIPOS DE SUELO SUBCUENCA 9						
Usos del suelo	Litología	Tipo	Pendientes	Área (m2)	P0 (BOE)	P0 * A
Instalaciones deportivas y recreativas	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.7677	28127.63	16	450042.06
Olivares	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	1.5982	929975.28	19	17669530.30
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.5982	1936752.76	19	36798302.51
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.4751	79.78	8	638.25
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.8831	236463.42	8	1891707.33

Cálculo del P0 (Medio)	
$\sum (P0 * A)$	56810220.45
At (m ²)	3131398.87
P0 medio (mm)	18.14

○ Subcuenca 10:

USOS Y TIPOS DE SUELO SUBCUENCA 10						
Usos del suelo	Litología	Tipo	Pendientes	Área (m2)	P0 (BOE)	P0 * A
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.5982	1681988.11	19	31957774.11
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.4771	167962.69	8	1343701.48
Tierras de labor en seco	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.4755	120551.42	14	1687719.82
Tierras de labor en seco	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.4755	341496.30	14	4780948.13

Cálculo del P0 (Medio)	
$\sum (P0 * A)$	39770143.55

Usos del suelo	Litología	Tipo	Pendientes	Área (m2)	P0 (BOE)	P0 * A
Mosaicos de cultivos	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.3401	7333.95	14	102675.29
Mosaicos de cultivos	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.3401	30588.03	14	428232.42
Olivares	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	1.5982	112305.87	19	2133811.56
Olivares	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	1.5982	312064.35	19	5929222.59
Tejido urbano discontinuo	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.6080	640.32	8	5122.56
Tejido urbano discontinuo	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	C	2.6080	36188.62	8	289508.96
Tierras de labor en secano	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.0430	28110.01	14	393540.09
Tierras regadas permanentemente	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	C	2.3384	228222.09	16	3651553.44

Cálculo del P0 (Medio)	
$\sum (P0 * A)$	12933666.91
At (m ²)	755453.23
P0 medio (mm)	17.12

▪ PROPAGACIÓN DE CAUDALES

○ Tr=10 años

	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4	Tramo 5	Tramo 6	Tramo 7
L (Km)	1.52	1.50	1.42	1.71	1.04	0.62	1.21
Z (max)	92	83	74	64	53	47	43
Z (min)	83	74	64	53	47	43	34
S0	0.006	0.006	0.007	0.006	0.006	0.006	0.007
Courant (h)	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61
X	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
dt (h)	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61
C1	1	1	1	1	1	1	1
C2	0	0	0	0	0	0	0
C3	0	0	0	0	0	0	0
	Tramo 8	Tramo 9	Tramo 10	Tramo 11	Tramo 12	Tramo 13	
L (Km)	0.69	2.10	2.13	0.3	2.71	0.15	
Z (max)	34	32	21	11	9	0.50	
Z (min)	32	21	11	9	0.50	0	
S0	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.003	
Courant (h)	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	
X	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	
dt (h)	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	
C1	1	1	1	1	1	1	
C2	0	0	0	0	0	0	
C3	0	0	0	0	0	0	

○ Tr=100 años

Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4	Tramo 5	Tramo 6	Tramo 7
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

L (Km)	1.52	1.50	1.42	1.71	1.04	0.62	1.21
Z (max)	92	83	74	64	53	47	43
Z (min)	83	74	64	53	47	43	34
S0	0.006	0.006	0.007	0.006	0.006	0.006	0.007
Courant (h)	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
X	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
dt (h)	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
C1	1	1	1	1	1	1	1
C2	0	0	0	0	0	0	0
C3	0	0	0	0	0	0	0

	Tramo 8	Tramo 9	Tramo 10	Tramo 11	Tramo 12	Tramo 13
L (Km)	0.69	2.10	2.13	0.3	2.71	0.15
Z (max)	34	32	21	11	9	0.50
Z (min)	32	21	11	9	0.50	0
S0	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.003
Courant (h)	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
X	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
dt (h)	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
C1	1	1	1	1	1	1
C2	0	0	0	0	0	0
C3	0	0	0	0	0	0

○ Tr=500 años

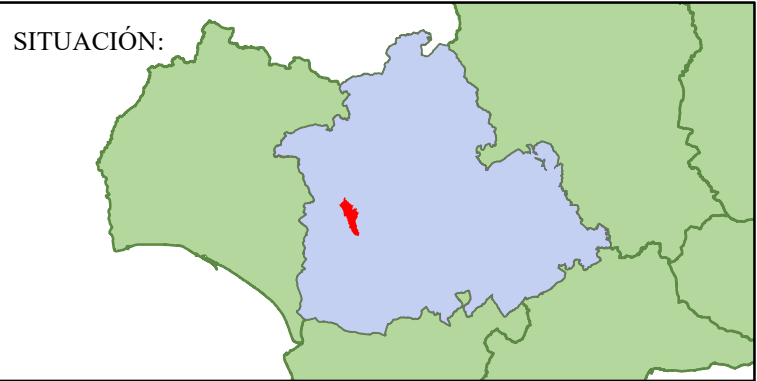
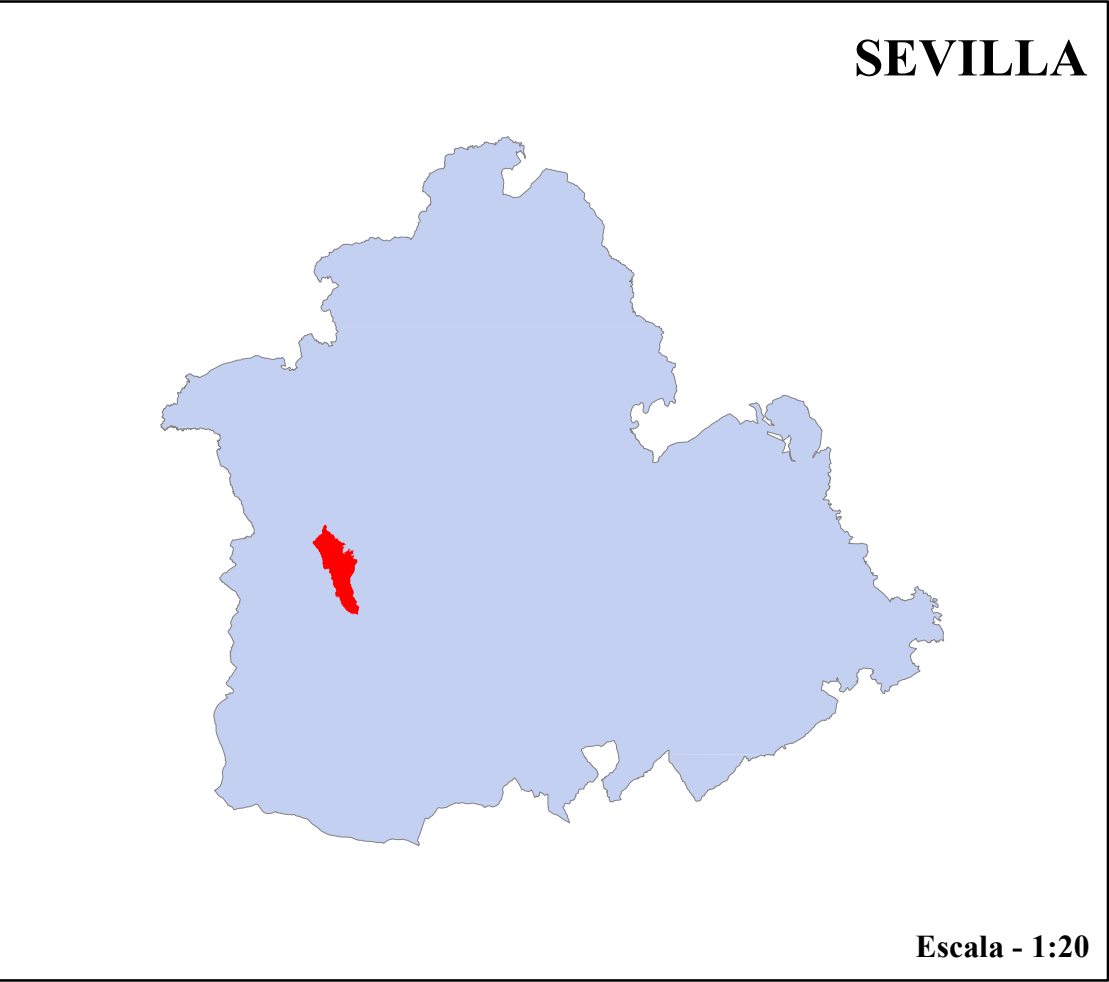
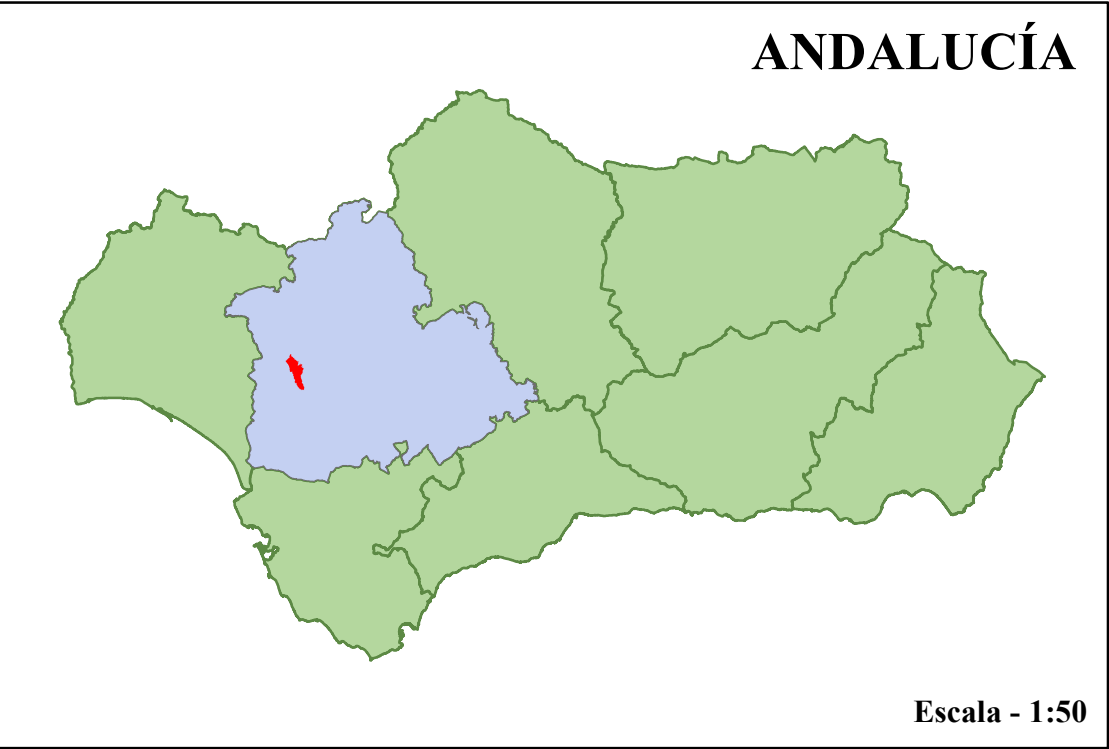
	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4	Tramo 5	Tramo 6	Tramo 7
L (Km)	1.52	1.50	1.42	1.71	1.04	0.62	1.21
Z (max)	92	83	74	64	53	47	43
Z (min)	83	74	64	53	47	43	34
S0	0.006	0.006	0.007	0.006	0.006	0.006	0.007
Courant (h)	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
X	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
dt (h)	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
C1	1	1	1	1	1	1	1
C2	0	0	0	0	0	0	0
C3	0	0	0	0	0	0	0

	Tramo 8	Tramo 9	Tramo 10	Tramo 11	Tramo 12	Tramo 13
L (Km)	0.69	2.10	2.13	0.3	2.71	0.15
Z (max)	34	32	21	11	9	0.50
Z (min)	32	21	11	9	0.50	0
S0	0.003	0.005	0.005	0.005	0.003	0.003
Courant (h)	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
X	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
dt (h)	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
C1	1	1	1	1	1	1
C2	0	0	0	0	0	0
C3	0	0	0	0	0	0

ANEXO C. PLANOS

Índice de planos

1. Localización
2. Altimetría
3. Hidrografía
4. Geología
5. Usos de Suelo
6. Tipos de Clima
7. Temperatura Media Anual
8. Precipitación Media Anual
9. Polígonos de Thiessen



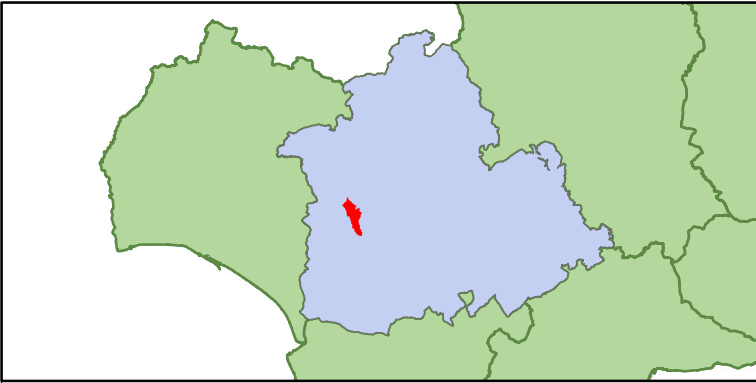
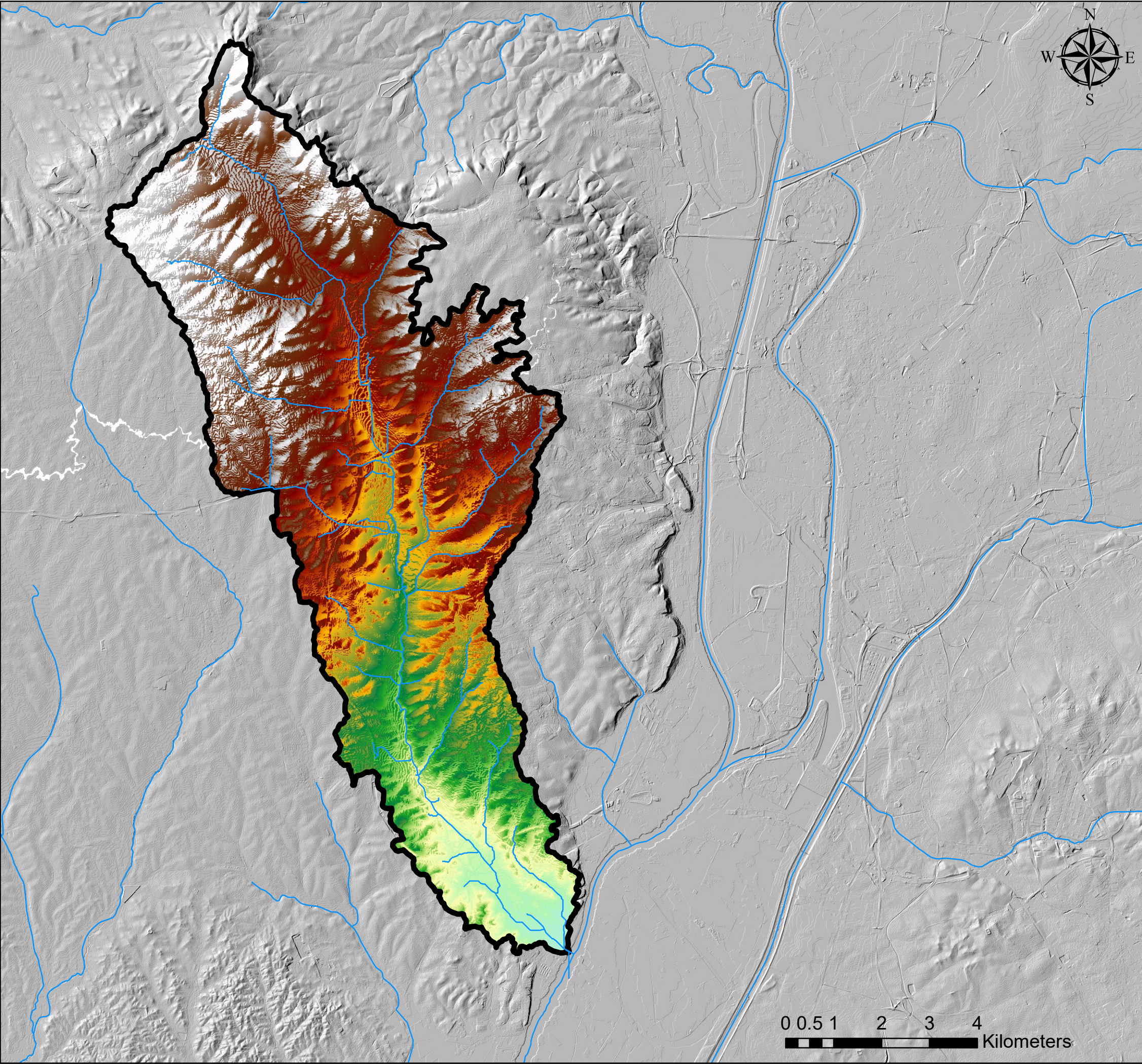
LEYENDA

CuencaRiopudio

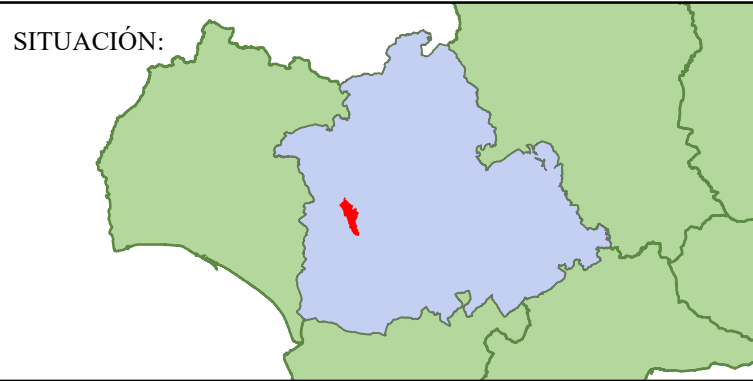
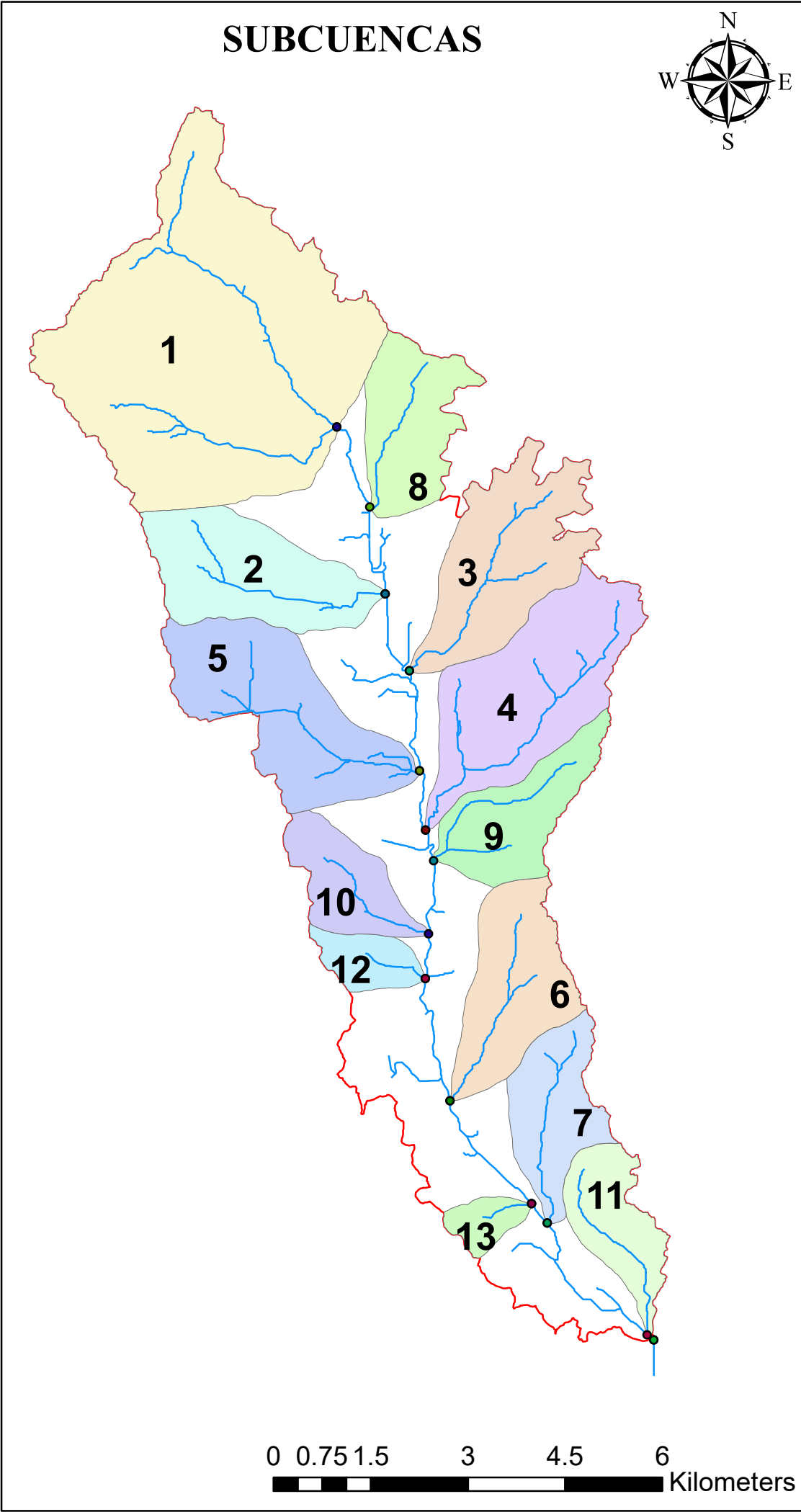
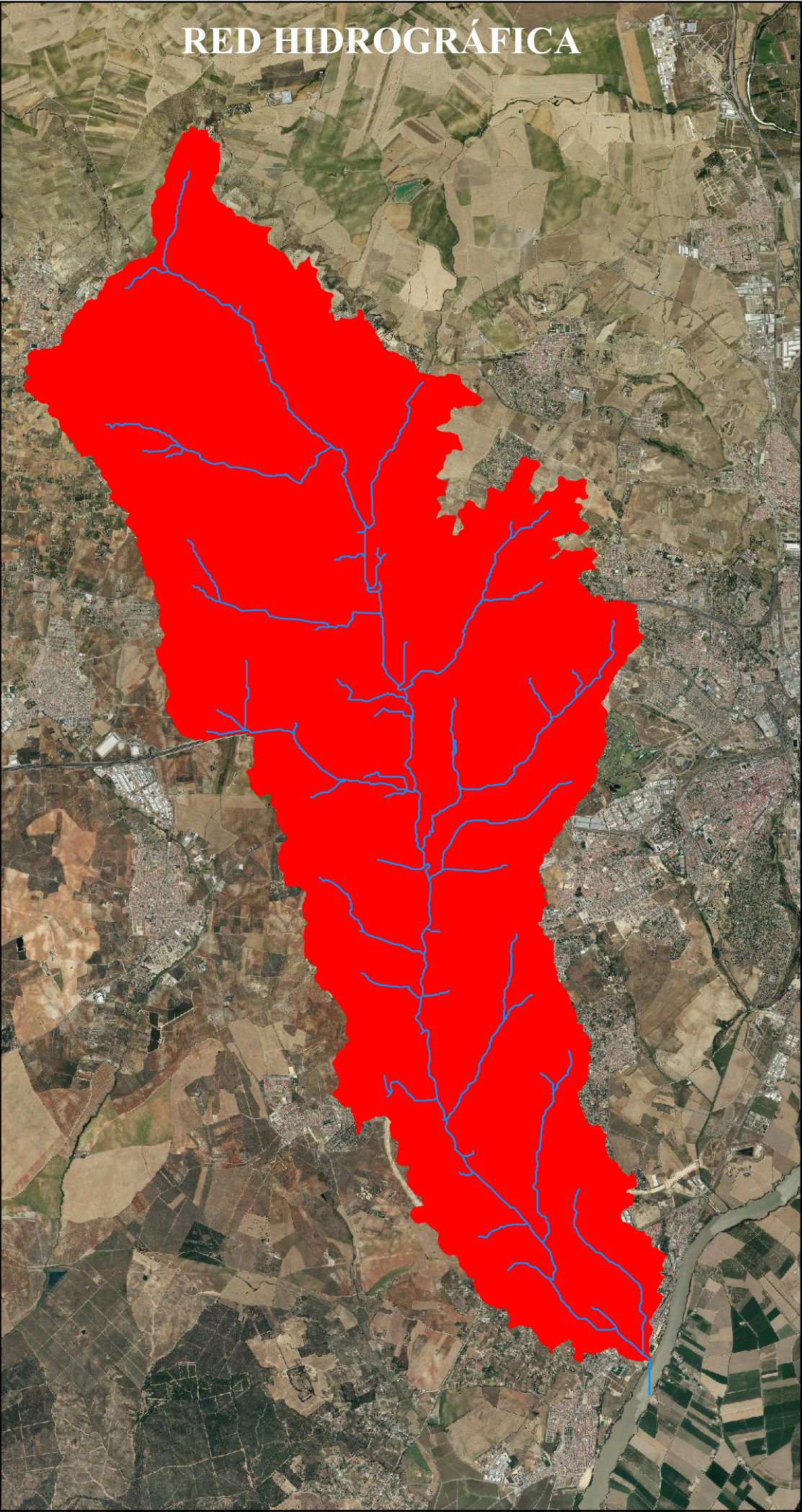
Sevilla

Andalucía

ESTUDIO HIDROLÓGICO Y MORFOMÉTRICO DEL ARROYO DEL RÍOPUDIO		
PLANO: 1. LOCALIZACIÓN		
AUTOR: VÍCTOR PEREA GARCÍA		
		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA. UNIVERSIDAD DE SEVILLA
SRC: ETRS89 UTM HU30		
FECHA: 25/08/2019	ESCALA: 1:80,000	HOJA: 1 de 1

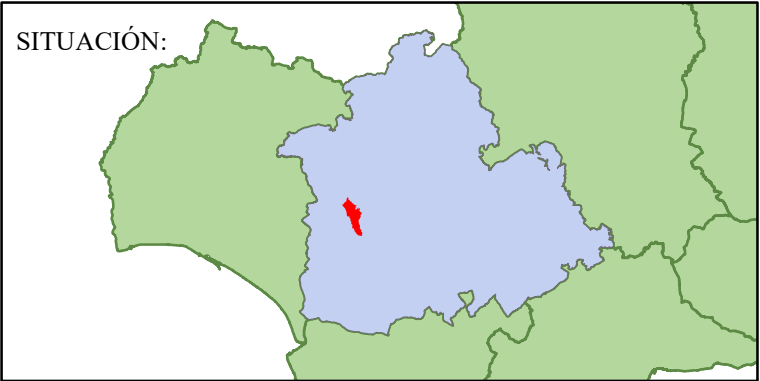
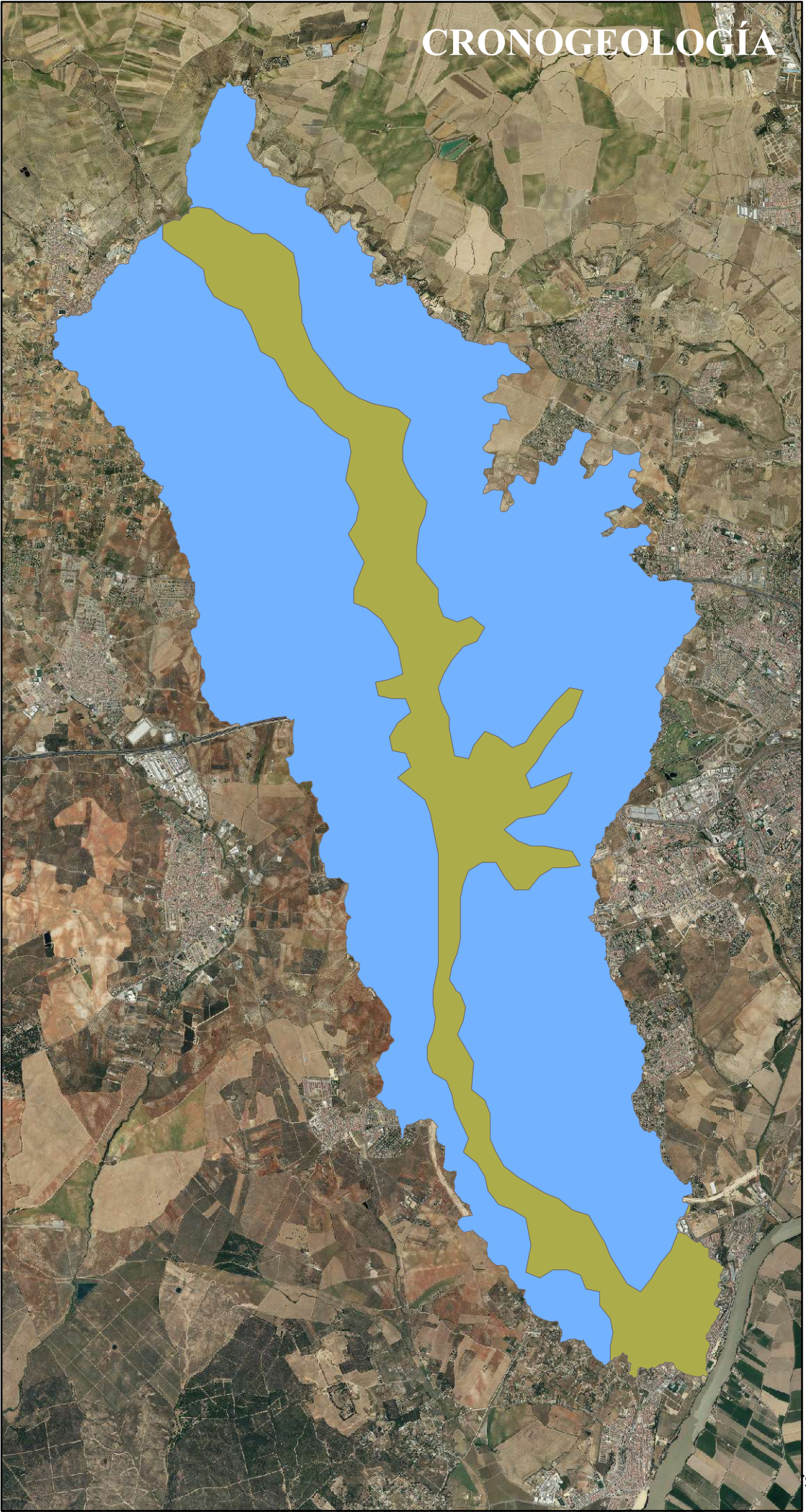
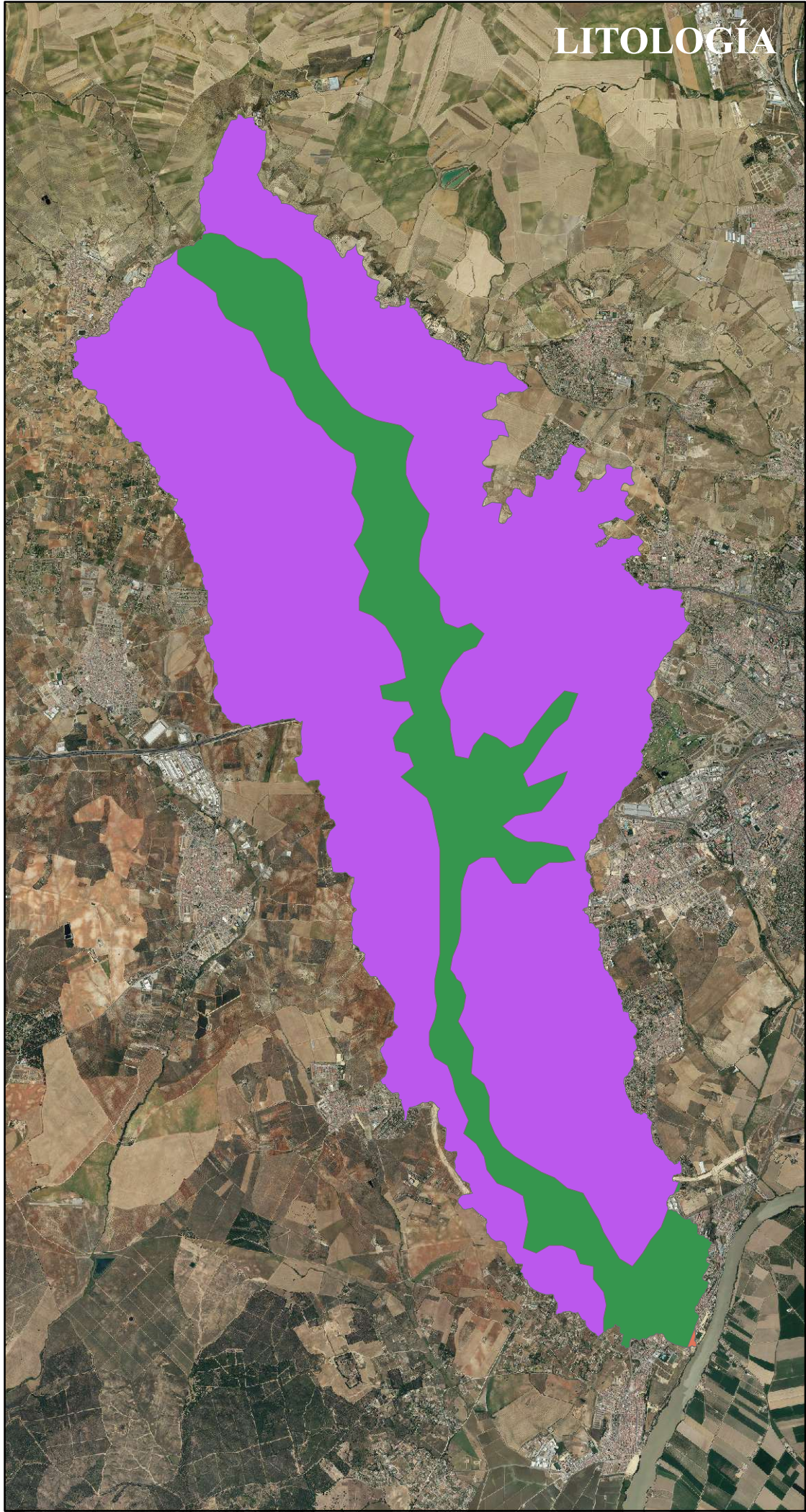









<div>LEYENDA</div> <div><div>—</div> Red Hidrográfica</div> <div><div></div> CuencaRiopudio</div> <div>Altimetría</div> <div>Value (m)</div> <div><div></div> High : 185</div> <div><div></div> Low : 0</div>		
ESTUDIO HIDROLÓGICO Y MORFOMÉTRICO DEL ARROYO DEL RÍOPUDIO		
PLANO:		2. ALTIMETRÍA
AUTOR:		VÍCTOR PEREA GARCÍA
		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA. UNIVERSIDAD DE SEVILLA
SRC:		ETRS89 UTM HU30
FECHA:	ESCALA:	HOJA:
25/08/2019	1:80,000	1 de 1

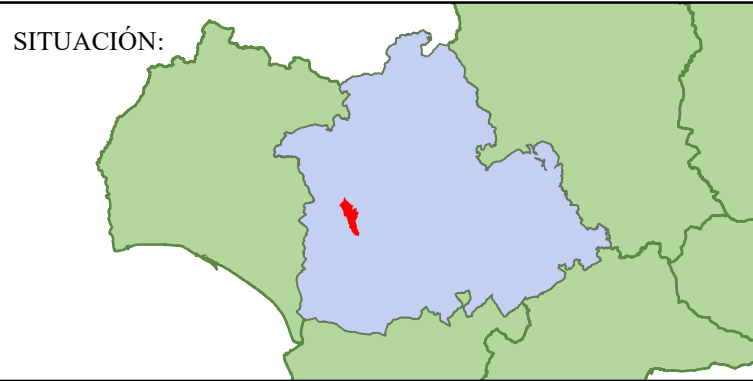
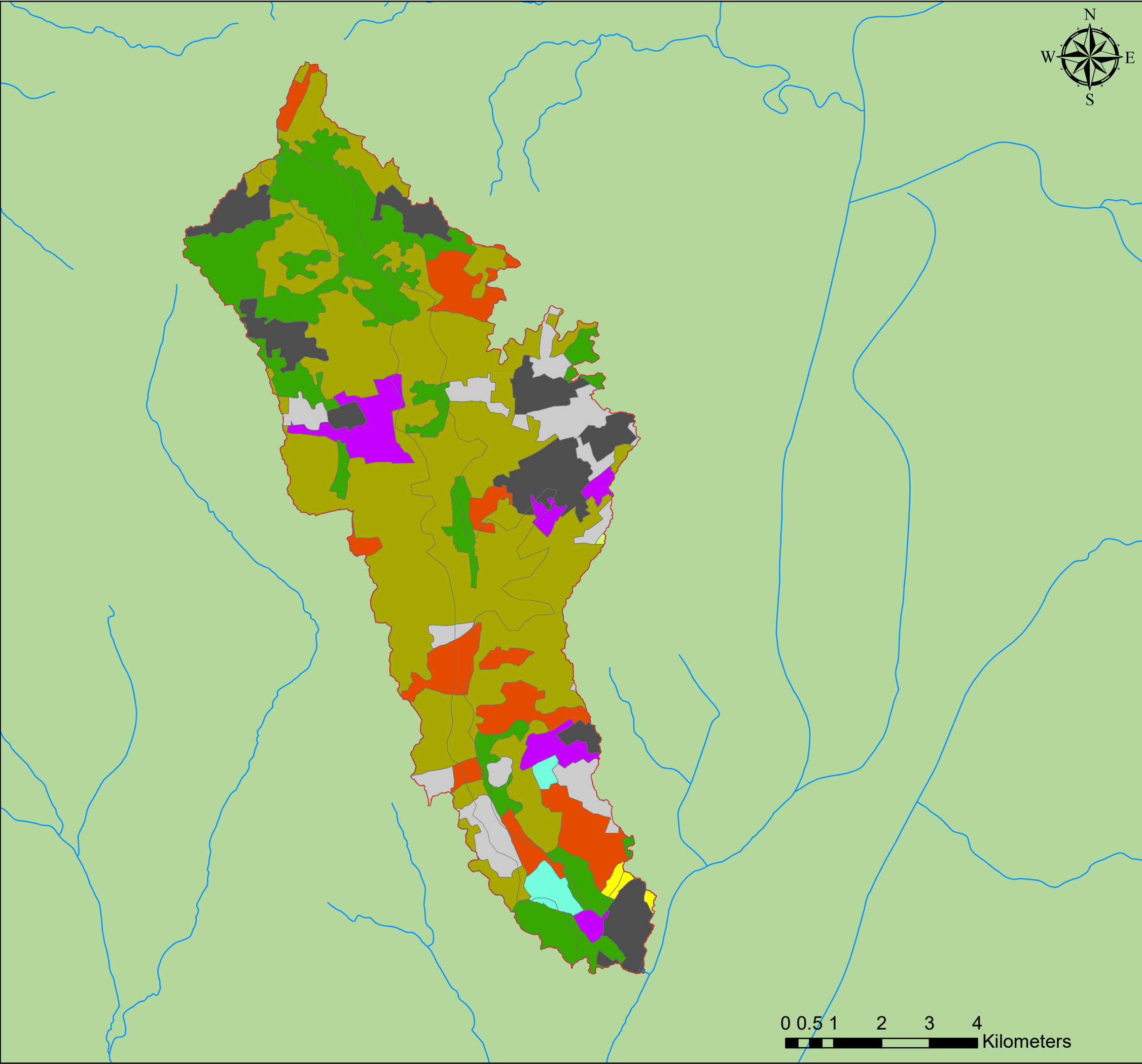


LEYENDA	
	Red Hidrográfica
	Cuenca_13
	Cuenca_12
	Cuenca_11
	Cuenca_10
	Cuenca_9
	Cuenca_8
	Cuenca_7
	Cuenca_6
	Cuenca_5
	Cuenca_4
	Cuenca_3
	Cuenca_2
	Cuenca_1
	CuencaRiopudio

ESTUDIO HIDROLÓGICO Y MORFOMÉTRICO DEL ARROYO DEL RÍOPUDIO		
PLANO: 9. POLÍGONOS DE THIESSEN		
AUTOR: VÍCTOR PEREA GARCÍA		
		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA. UNIVERSIDAD DE SEVILLA
SRC: ETRS89 UTM HU30		
FECHA: 25/08/2019	ESCALA: 1:80,000	HOJA: 1 de 1



LEYENDA		
Litología		
	Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos	
	Calcarenitas, arenas, margas y calizas	
	Limos y arcillas	
Periodo Geológico		
	Cuaternario	
	Mioceno Superior	
ESTUDIO HIDROLÓGICO Y MORFOMÉTRICO DEL ARROYO DEL RÍOPUDIO		
PLANO:		
4. GEOLOGÍA		
AUTOR:		
VÍCTOR PEREA GARCÍA		
		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA. UNIVERSIDAD DE SEVILLA
SRC:		
ETRS89 UTM HU30		
FECHA:	ESCALA:	HOJA:
25/08/2019	1:80,000	1 de 1



LEYENDA

CuencaRiopudio

Sevilla

Usos de suelo

Cursos de agua

Instalaciones deportivas y recreativas

Mosaicos de cultivos

Olivares

Tejido urbano continuo

Tejido urbano discontinuo

Tierras de labor en secano

Tierras regadas permanentemente

Zonas en construcción

Zonas industriales y comerciales

**ESTUDIO HIDROLÓGICO Y MORFOMÉTRICO
DEL ARROYO DEL RÍOPUDIO**

PLANO: **5. USOS DE SUELO**

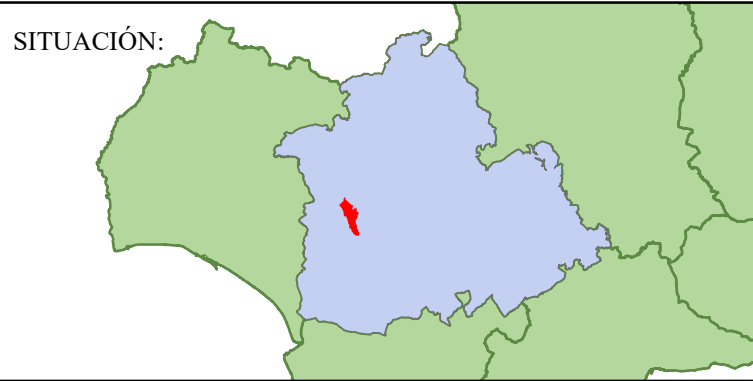
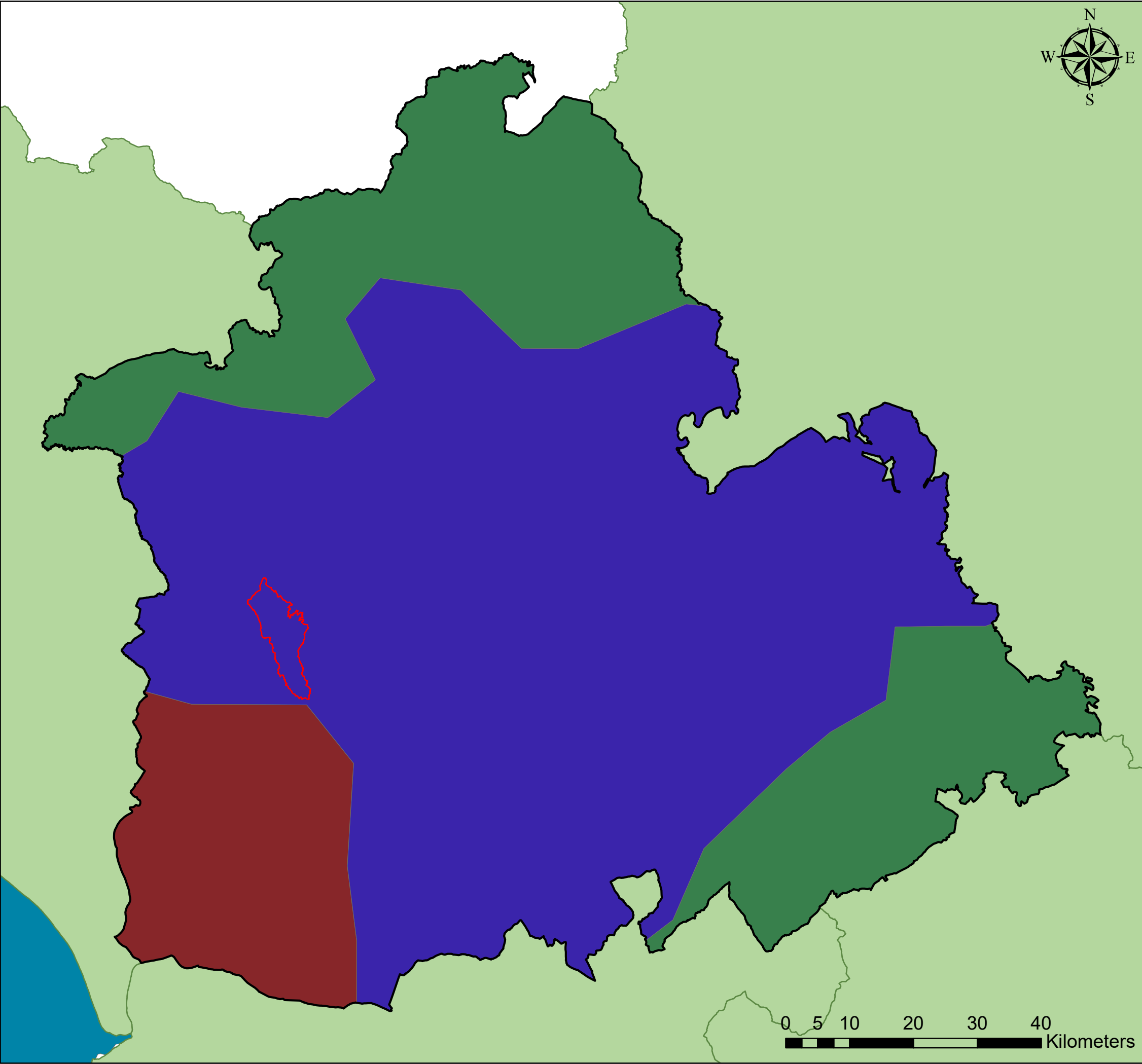
AUTOR: **VÍCTOR PEREA GARCÍA**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA.
UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

SRC: **ETRS89 UTM HU30**

FECHA: 25/08/2019	ESCALA: 1:80,000	HOJA: 1 de 1
-----------------------------	----------------------------	------------------------



LEYENDA

Cuenca Riopudio

Sevilla

Clima

Continental Mediterráneo

Mediterráneo Continental

Mediterráneo Oceánico

**ESTUDIO HIDROLÓGICO Y MORFOMÉTRICO
DEL ARROYO DEL RÍO PUDIO**

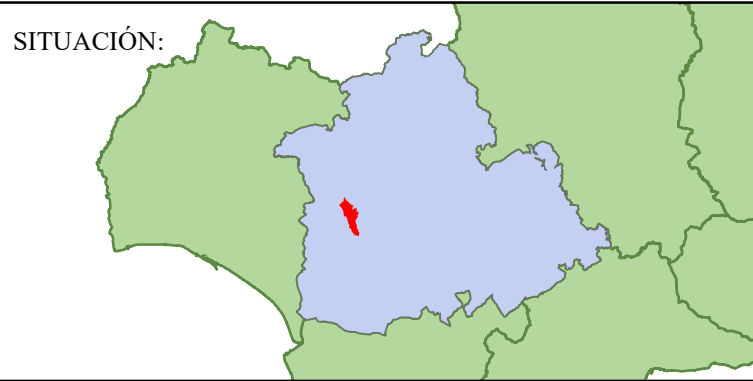
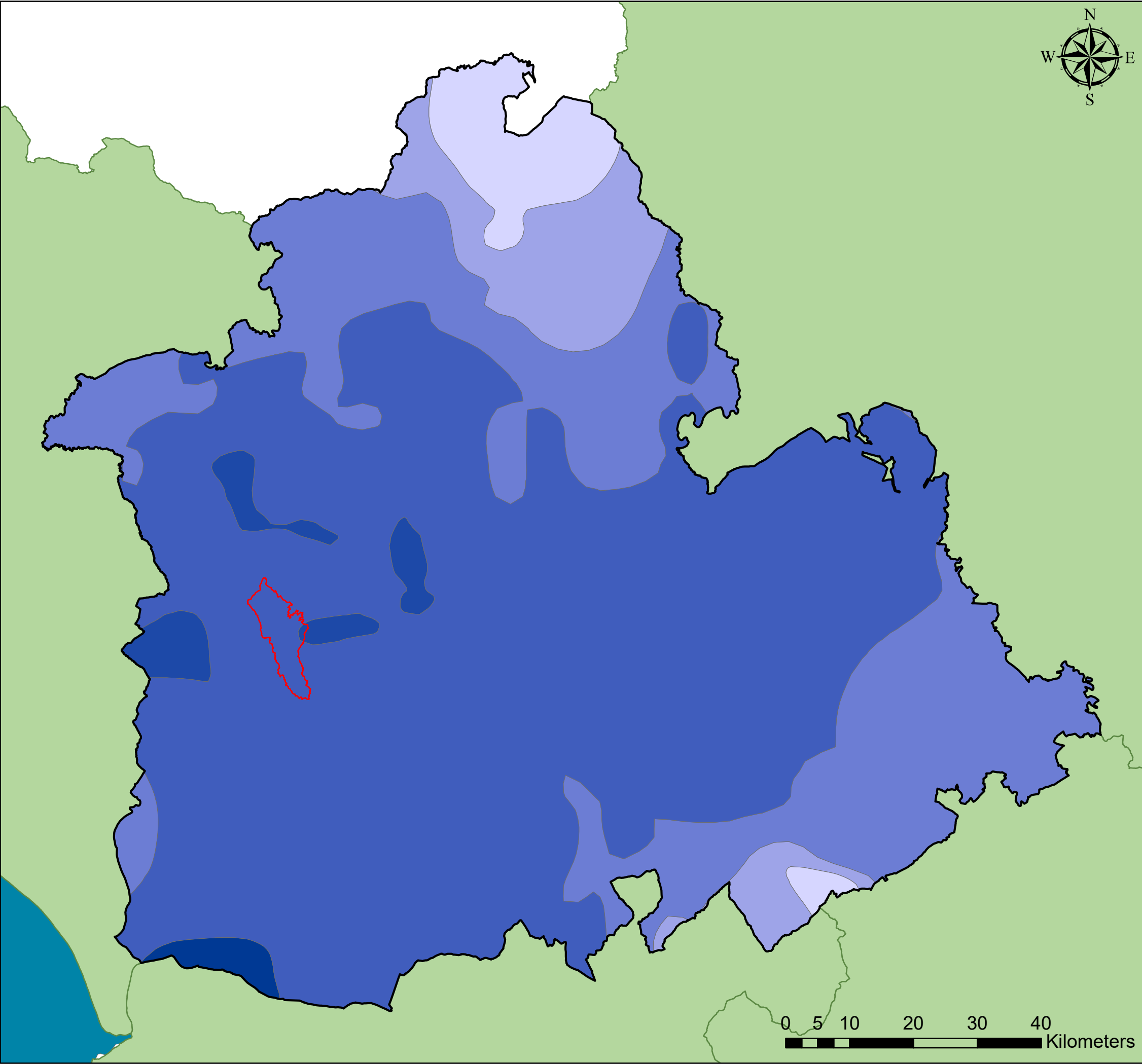
PLANO: **6. TIPOS DE CLIMA**

AUTOR: **VÍCTOR PEREA GARCÍA**


  **ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA.
UNIVERSIDAD DE SEVILLA**


SRC: **ETRS89 UTM HU30**

FECHA: 25/08/2019	ESCALA: 1:600,000	HOJA: 1 de 1
-----------------------------	-----------------------------	------------------------





LEYENDA


 CuencaRiopudio


 Sevilla


Temperatura (°C)


 14

 15

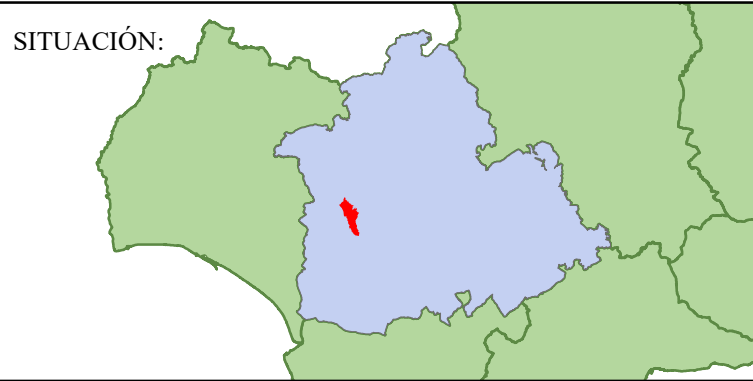
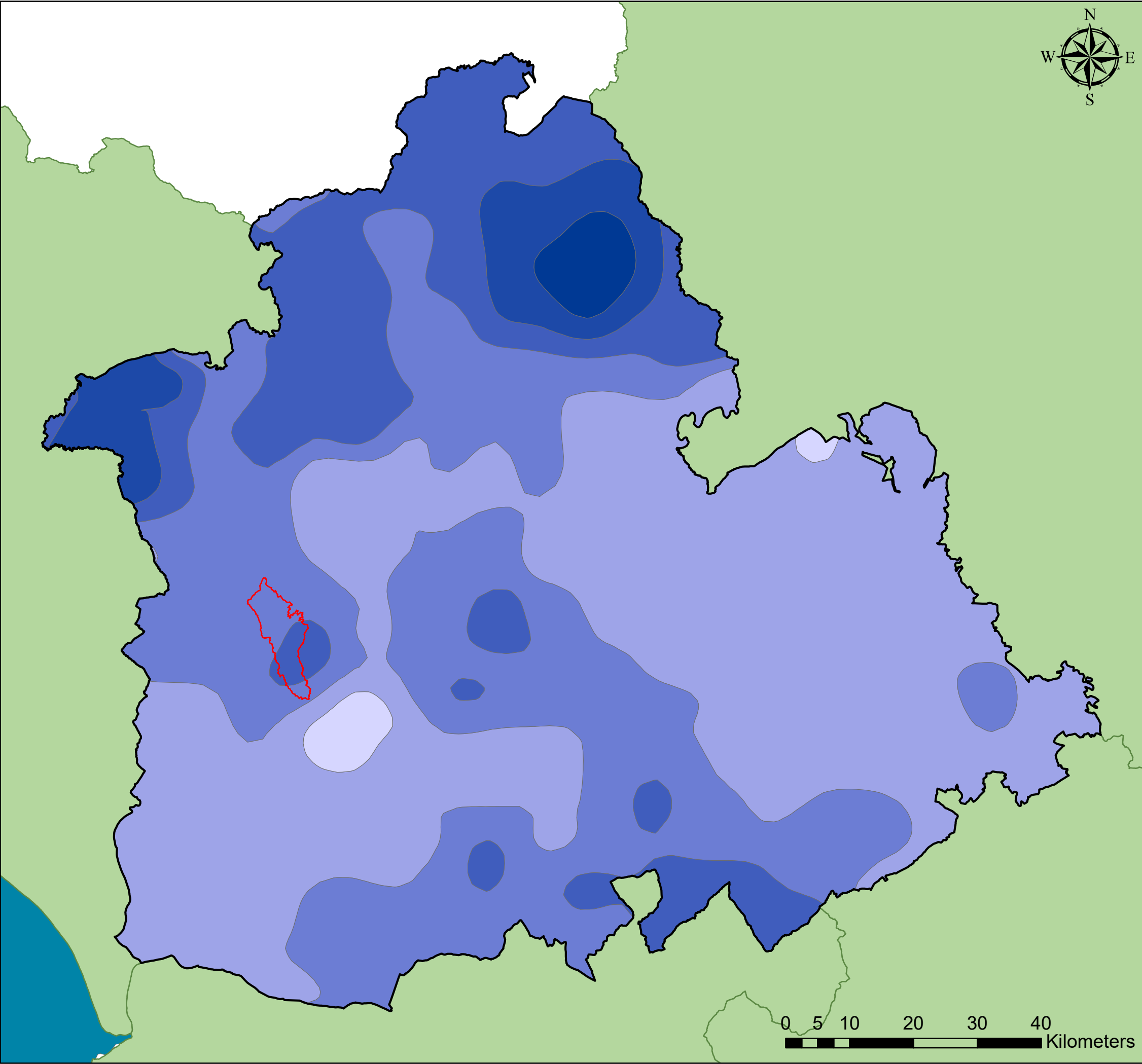
 16

 17

 18

 19

ESTUDIO HIDROLÓGICO Y MORFOMÉTRICO DEL ARROYO DEL RÍOPUDIO		
PLANO: 7. TEMPERATURA MEDIA ANUAL		
AUTOR: VÍCTOR PEREA GARCÍA		
		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA. UNIVERSIDAD DE SEVILLA
SRC: ETRS89 UTM HU30		
FECHA: 25/08/2019	ESCALA: 1:600,000	HOJA: 1 de 1



LEYENDA

Cuenca Río Pudio

Sevilla

Precipitación (mm)

500

600

700

800

900

1000

**ESTUDIO HIDROLÓGICO Y MORFOMÉTRICO
DEL ARROYO DEL RÍO PUDIO**

PLANO:
8. PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL

AUTOR:
VÍCTOR PEREA GARCÍA





**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA.
UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

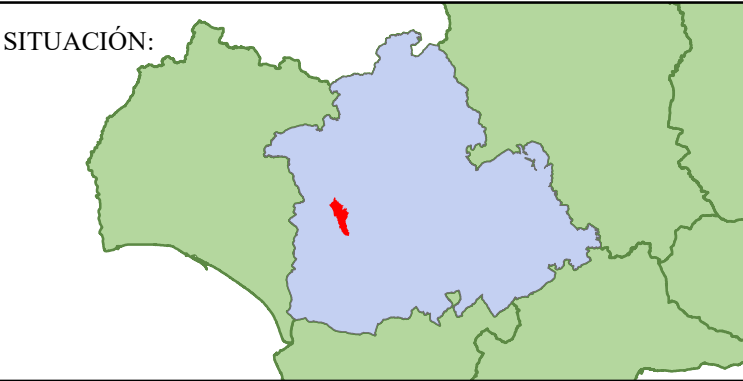
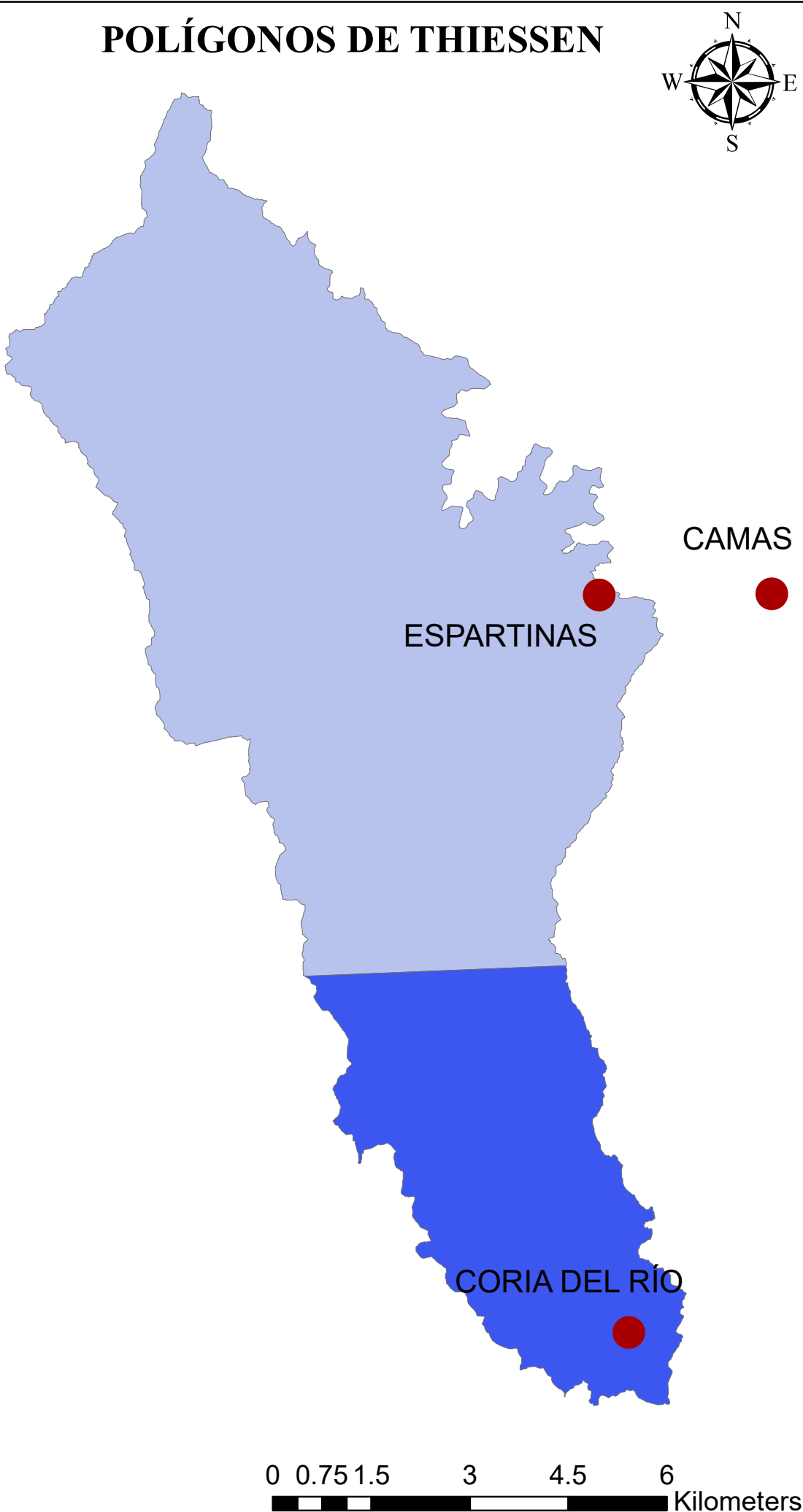
SRC:
ETRS89 UTM HU30

FECHA: 25/08/2019	ESCALA: 1:600,000	HOJA: 1 de 1
-----------------------------	-----------------------------	------------------------

ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS



POLÍGONOS DE THIESSEN



LEYENDA

- Red Hidrográfica
- CuencaRiopudio
- Estaciones meteorologicas
- Polígonos de Thiessen**
- Estaciones**
- Coria del Río, Edafología
- Espartinas

ESTUDIO HIDROLÓGICO Y MORFOMÉTRICO DEL ARROYO DEL RÍOPUDIO

PLANO: 9. POLÍGONOS DE THIESSEN

AUTOR: VÍCTOR PEREA GARCÍA

UNIVERSIDAD DE SEVILLA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA. UNIVERSIDAD DE SEVILLA

SRC: ETRS89 UTM HU30

FECHA: 25/08/2019	ESCALA: 1:80,000	HOJA: 1 de 1
-------------------	------------------	--------------